Ministère du Commerce et de l'Industrie
Direction des ports de Commerce

PORTS DE COMMERCE DE LA RUSSIE EUROPÉENNE.

THE LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF
NORTH CAROLINA

ENDOWED BY THE
DIALECTIC AND PHILANTHROPIC
SOCIETIES

HE557
.R9
R8

UNIVERSITY OF N.C. AT CHAPEL HILL
00023570725

This book is due at the LOUIS R. WILSON LIBRARY on the last date stamped under "Date Due." If not on hold it may be renewed by bringing it to the library.

DATE DUE	RET.	DATE DUE	RET.

HE557
R9
R8

Ministère du Commerce et de l'Industrie.
Direction des Ports de Commerce.

Ports de Commerce
de la
Russie d'Europe.

Aperçu général, Mer Blanche, Mer Noire,
Mer Baltique et Mer d'Azov.

ST-PÉTERSBOURG.
Sté R. Golické & A. Willborg, rue Zvénigorodskaïa, 11.
1908.

Le présent ouvrage est une traduction du XXIV^{e} volume (1908, en russe) des publications de la Direction des Ports de Commerce du Ministère du Commerce et de l'Industrie. Il est l'oeuvre collective de divers fonctionnaires des administrations des ports, centrales ou locales, de la Direction des Ports de Commerce. Ont pris part à la collaboration les ingénieurs: J. Bakhmétieff, P. Voznécensky, I. Jiroukhine, A. Ivanovsky, B. Kandiba, S. Kirpitchnikoff, A. Konstantinoff, M. Kourilénok, E. Meyer, V. Nadporojsky, A. Nestser, N. Poehl, A. Pomortseff, J. Régo, V. Roummel, I. Sémachko, V. Soboleff, F. Tolmatcheff, L. Fédoruk (actuellement décédé), N. Florin, P. Tchékhovitch et A. Justus. Les plans et les dessins ont été préparés pour l'impression par V. Nikiforoff (actuellement décédé). M. A. B. Muller, chef du bureau des publications à la Direction des ports de commerce, et son adjoint A. N. Riabinkine ont été chargés du soin de l'édition. L'ouvrage a été publié sous la rédaction des ingénieurs B. N. Kandiba et A. B. Muller.

La traduction française en a été faite par MM. R. Lemercier et Martin sous la rédaction de R. Lemercier.

Digitized by the Internet Archive
in 2026 with funding from
University of North Carolina at Chapel Hill

https://archive.org/details/portsdecommerced00russ

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

1. INTRODUCTION.

I. Aperçu du développement des ports maritimes de commerce de la Russie d'Europe 7
II. Frais de construction et d'exploitation des ports 16
III. Administrations locales des ports maritimes de commerce . . 21

2. MER BLANCHE.

I. Description de la mer, du littoral et des ports secondaires . . 3
II. Port d'Arkhangel 18

3. MER BALTIQUE.

I. Description de la mer, du littoral et des ports secondaires . . 3
II. Port de St-Pétersbourg. 20
III. Port de Réval 35
IV. Port de Riga 49
V. Port de Vindau 63
VI. Port de Libau. 77

4. MER NOIRE.

I. Description de la mer, du littoral et des ports secondaires . 3
II. Port d'Odessa 32
III. Liman du Dniepr-et-Boug. Ports de Nicolaeff et de Kherson. 48
IV. Port de Yalta 65
V. Port de Théodosia 74
VI. Port de Novorossiisk. 85
VII. Port de Poti 99
VIII. Port de Batoum 113

Pages.

5. MER D'AZOV.

I. Description de la mer, du littoral et des ports secondaires . . 3
II. Port de Kertch 18
III. Port de Berdiansk 31
IV. Port de Marioupol. 39
V. Port de Taganrog 64
VI. Port de Rostoff 74
VII. Port d'Eïsk 82

APPENDICE.

1) Travaux publiés par la Direction des Ports de Commerce et par l'ancienne Commission d'organisation des ports de commerce. I
2) Index alphabétique des ports mentionnés dans le présent ouvrage. V

INTRODUCTION.

I. Aperçu du développement des ports de commerce de la Russie d'Europe.

Les ports maritimes de commerce de la Russie d'Europe sont de la plus grande importance, comme points de concentration du commerce d'exportation et d'importation. Ils ont été créés et améliorés surtout dans la deuxième moitié du siècle dernier, au fur et à mesure du développement et de l'amélioration des voies de communication de l'intérieur du pays et avec l'essor général de la vie commerciale et industrielle. Bien que les frontières de l'empire de Russie aient atteint depuis longtemps le littoral actuel, la participation de ce pays au commerce maritime était restée insignifiante. La Russie couvrant une très vaste surface, mais possédant une étendue de côtes relativement faible, ne pouvait utiliser ces côtes sans le secours d'un réseau intérieur suffisamment développé de voies de communication commodes. Les estuaires des grands fleuves, offrant des voies de communication intérieures naturelles, ont servi de premiers ports maritimes de commerce. Tels étaient, dans la mer Blanche, l'embouchure de la Dvina du Nord (Arkhangel); dans la mer Baltique, les bouches de la Néva (St-Pétersbourg) et de la Dvina occidentale (Riga); dans la mer Noire et la mer d'Azov, les bouches du Dniepr et du Boug (Kherson et Nicolaeff) et l'estuaire du Don (Rostoff); dans la mer Caspienne, la bouche du Volga (Astrakhan). A cette époque les conditions de la navigation, qui se contentait de bateaux de petites dimensions, et le peu d'activité du trafic de ces ports n'exigeaient pas la construction de ces grands et coûteux ouvrages artificiels de ports. Le faible tirant d'eau des navires leur permettait de pénétrer dans la rivière, où ils trouvaient un mouillage commode et où ils faisaient leurs opérations de chargement, alors peu compliquées. On dut entreprendre des travaux de port plus importants, dans des buts stratégiques, pour la flotte de guerre naissante; l'emplacement des ports de guerrre devait être choisi parfois dans des endroits ne possédant pas de baies naturelles complètement protégées contre la houle, et, pour créer des bassins, on était obligé d'élever des ouvrages protecteurs artificiels. Tels étaient les ports de Cronstadt,

Rogervik (actuellement Port Baltique), Réval, Taganrog et en partie Odessa, qui, dans la suite, ont été changés en ports de commerce à l'exception de Cronstadt.

La deuxième moitié du XIX-e siècle, et surtout les vingt dernières années, se font remarquer en Russie par une construction intensive de lignes de chemin de fer, le développement de la navigation intérieure et l'activité du trafic. Voici, entre autres, quelques données à l'appui sur le développement du réseau des chemins de fer, l'augmentation des moyens de transport sur les voies fluviales et l'accroissement de la quantité des marchandises transportées sur ces deux espèces de voies de communication.

A) Longueur (en verstes) du réseau des chemins de fer ouverts au trafic régulier:

	1850	1880	1885	1890	1895	1900
1) Russie d'Europe . . .	468	21.089	23.816	27.026	32.865	42.060
2) Russie d'Asie	—	—	315	1.416	1.416	7.108
3) Grand-Duché de Finlande	—	817	1.247	1.760	2.216	2.578
Pour tout l'Empire	468	21.906	25.378	30.202	36.497	51.746*)

B) Bateaux naviguant sur les voies fluviales de la Russie d'Europe (moins le Grand-Duché de Finlande).

	1880	1884	1890	1895	1900
Nombre des bateaux à vapeur de rivière	1.056	1.246	1.824	2.539	3.295
Tonnage total des autres bateaux de rivière (en milliers de t.)	5.764	5.937	6.578	8.638	11.053

C) Marchandises transportées en Russie d'Europe (moins le Grand-Duché de Finlande) en millions de tonnes.

	1881	1885	1890	1895	1900
Par chemin de fer (en petite vitesse)	26,3	33,9	45,5	57,3	91,3
Par voies fluviales (sur bateaux, en trains et sur trains de bois) . . .	14,7	13,5	18,1	23,9	33,3

*) Pendant les années suivantes la longueur du réseau des chemins de fer de l'Empire était: en 1905 de 60.755 verstes et en 1907 de 65.161 verstes.

Tout en se développant à l'intérieur du pays, le réseau des chemins de fer atteignit peu à peu certains points de la côte, où l'on créa de nouveaux ports ou l'on appropria les anciens à leur nouvelle destination. En 1850, c'est seulement à St-Pétersbourg qu'aboutissaient des lignes de chemins de fer d'un faible parcours (468 verstes); pendant la période de 1850 à 1880 les lignes de la Russie d'Europe vinrent aboutir: dans la Baltique—à Réval et Port-Baltique, à Riga et à Libau; dans la mer Noire—à Odessa, Nicolaeff, Sébastopol et Poti; dans la mer d'Azov—à Guénitchesk, Taganrog et Rostoff. Après 1880 les points suivants forment de nouveaux débouchés maritimes aux chemins de fer: dans la mer Blanche—Arkhangel, dans la Baltique—Pernoff et Vindau, dans la mer Noire—Théodosia, Novorossiisk et Batoum, dans la mer d'Azov—Kertch, Berdiansk et Marioupol, et dans la Caspienne—Pétrovsk et Bakou.

Les nouvelles exigences des ports provoquées par les conditions de la remise, du déplacement, du dépôt et du transbordement des marchandises des chemins de fer ont concordé avec les exigences nécessitées par les modifications de la navigation maritime. Les chemins de fer eurent besoin de vastes terre-pleins unis touchant aux lignes d'amarrage; le remplacement de la flotte de commerce à voiles par une flotte à vapeur et l'augmentation constante des dimensions et du tirant d'eau des navires exigèrent des chenaux d'accès profonds, des bassins profonds et vastes bien protégés contre la houle, et des quais permettant aux vapeurs d'y aborder directement.

Devant ces exigences croissantes, les anciens ports cessèrent de répondre à leur destination et, pour leur amélioration, de même que pour la construction de nouveaux, il fallut exécuter des travaux de port considérables pour construire dans chaque port les ouvrages essentiels, fondamentaux pour ainsi dire, devant servir à l'amélioration ultérieure et au développement du port au fur et à mesure de l'accroissement de son activité commerciale. C'est vers 1870 et vers 1880 que le service des constructions de ports, en Russie, se mit à exécuter des travaux de ce genre; ils remplirent surtout ces trente dernières années, coûtant au Trésor des sommes considérables. On trouvera dans les descriptions séparées des ports compris dans le présent ouvrage des aperçus historiques de leur construction. Aussi, sans nous arrêter aux particularités, nous ferons seulement remarquer qu'avant 1880 on n'a commencé les grands travaux que dans un petit nombre de ports: à partir de 1860 on exécuta, à Libau, de grands travaux pour l'approfondissement du port à 6 m. et pour protéger l'entrée par des môles, en creusant le bassin jusqu'à $5{,}_5$ m. et en le garnissant de quais; à Odessa, grâce à la construction du brise-lames, à l'allongement et à la réfection des vieux ouvrages, une plus grande surface d'eau du port fut protégée; on augmenta sensiblement la ligne des quais,

et les profondeurs furent portées, dans les bassins Karantinnaïa et Novaïa— à 7,3 m., et dans le bassin Practitcheskaïa — à 4,6 m.; à Poti le ministère de la Guerre fit construire des môles pour former un bassin; enfin à St-Pétersbourg, dans la période de 1875 à 1885, on fit aussi de grands travaux pour creuser le canal maritime à 6,7 m. et le protéger par des digues, et pour construire un bassin de même profondeur avec des quais. Des travaux de moindre importance ont été exécutés vers 1880 dans quelques autres ports, comme Réval, Pernoff, Riga, Berdiansk et Taganrog; on creusa dans le liman du Dniepr et Boug un canal de 5,5 m. de profondeur, et dans le détroit de Kertch-Iénikalé, un canal de 5,7 m., etc.

Les travaux alors en voie d'exécution ne faisaient pas partie d'un programme d'ensemble et n'étaient pas non plus soumis à une direction commune. Cependant le moment était venu d'exécuter toute une série de travaux importants sur une foule de points, soit en vue de créer de nouveaux ports, soit d'améliorer les anciens. C'est pourquoi, en 1883, le ministère des Voies de Communication élabora un programme général pour l'exécution de certains travaux destinés à mettre les ports en état de répondre aux exigences du commerce et de la navigation. Ce programme fut soumis par l'ancien ministre des Voies de Communication, le général Possiet, à l'empereur *Alexandre III,* qui l'approuva. Conformément au plan projeté, on se proposait de commencer tout d'abord par mettre en état les ports dont l'importance commerciale était déjà indiquée par l'étendue du trafic qui s'y faisait, et aussi les ports qui exigeaient une amélioration immédiate pour satisfaire aux exigences locales de l'industrie, du commerce et de la navigation, tels, par exemple, les ports de refuge, les dépôts de charbon etc. Les travaux projetés, devant durer 10 ans et estimés à 35—40 millions de roubles, étaient les suivants, considérés comme les plus pressés: achèvement des travaux du port de Réval, déjà commencés; continuation des travaux de régularisation aux bouches de la Dvina occidentale et dans le fleuve même pour approfondir le port de Riga; création d'un port à Vindau; réorganisation radicale du port de Libau; achèvement des travaux en voie d'exécution dans le port d'Odessa et création d'un nouveau bassin; construction de quais à Nicolaeff et approfondissement à 6,1 m. des chenaux venant de la mer (canal d'Otchakoff); création de ports de cabotage dans la mer d'Azov, savoir: construction d'un nouveau port à Marioupol et amélioration de ceux de Taganrog et de Berdiansk, en maintenant une profondeur de 5,5 m. dans le canal de Kertch-Iénikalé; construction de deux ports sur le littoral du Caucase, dans la mer Noire: à Novorossiisk, qu'on avait déjà résolu de relier par un embranchement au réseau général des chemins de fer, et à Batoum, annexé à la Russie après la guerre de Turquie, en 1877—78, et devant, comme Poti, servir de port d'exportation aux marchandises du chemin de fer Transcaucasien.

Passant à l'exécution, d'après ce programme, des travaux des ports maritimes de commerce, il était nécessaire d'en confier la direction à un organe central spécial et d'organiser sur le lieu des travaux une administration technique locale. Dans ce but, on créa, au ministère des Voies de Communication, un organe spécial—la Commission provisoire pour l'organisation des ports de commerce—qui a fonctionné jusqu'en 1899, époque à laquelle, lors de la réorganisation générale des administrations centrales du ministère des Voies de Communication, les fonctions de cette commission passèrent à la Direction des ports de commerce faisant partie de la Direction des voies fluviales, des chaussées et des ports de commerce. Plus tard, en 1902, à la formation de la Direction générale de la marine de commerce et des ports, l'administration centrale pour la partie technique de la construction des ports maritimes fut réunie à la direction administrative de ces ports en un seul organe de la Direction générale déjà citée—la Direction des ports de commerce, qui, en 1905, fit partie du ministère du Commerce et de l'Industrie, créé cette même année. Quant à la direction locale des travaux de construction pour la création et l'amélioration des ports, à partir de 1885, au fur et à mesure de l'ouverture des travaux dans tel ou tel port, on organisa des administrations techniques spéciales pour l'exécution de ces travaux, lesquelles fournirent plus tard des cadres d'un caractère plus permanent pour la direction, dans chaque port, des travaux techniques de construction, pour l'entretien des ouvrages et pour le développement ultérieur et l'amélioration du port.

L'exécution du programme de 1883 dura de 1884 à 1895; les travaux projetés étaient presque terminés en 1894. Le programme n'était pas rempli pour la seule construction du port de Vindau, qui n'était toujours pas relié par une voie ferrée au réseau des chemins de fer, ni pour l'amélioration des ports de Réval, Odessa et Berdiansk, où les travaux projetés subirent une certaine réduction. En revanche, pendant cette même période, survinrent quelques nouveaux besoins sur plusieurs autres points du littoral où il fallut exécuter des travaux assez sérieux. A ces derniers on peut rapporter, par exemple, la création d'un port abrité à Yalta, sur la côte sud de la presqu'île de Crimée, et la création d'un port profond pour l'exportation, à Théodosia, qui a remplacé, depuis 1900, le port de Sébastopol devenu exclusivement port de guerre. A St-Pétersbourg, après la construction du canal maritime et du bassin pour l'importation, on jugea nécessaire d'exécuter divers travaux pour l'organisation d'une partie du port pour l'exportation. Aux bouches de la Dvina du Nord on s'est mis à creuser le chenal et l'on a acquis dans ce but une puissante caravane de dragues. Outre les travaux ci-dessus indiqués, il en a été exécuté, pendant cette même période, beaucoup d'autres de moindre importance dans différents ports.

Au total, pendant la période de 1884 à 1894 inclusivement, il a été alloué pour la construction des ports maritimes de commerce environ 45,2 millions de roubles (120,7 millions de francs). Les travaux exécutés à l'aide de ces sommes avaient surtout pour but, comme on l'a dit plus haut, de donner aux ports principaux une profondeur suffisante, une entrée sûre et un mouillage commode dans le port, et de faire des quais profonds bordés de terre-pleins. Ce but pouvait être considéré comme atteint pour les exigences d'alors de la navigation. Comme résultat de ces travaux les ports les plus importants de la mer Baltique et de la mer Noire furent rendus accessibles aux navires de long cours qui transportaient alors les marchandises entre les ports russes et étrangers. Ainsi, dans la mer Baltique on creusa à 6,7 m., profondeur alors suffisante, les ports de St-Pétersbourg, Réval, Riga et Libau. Dans la mer Noire, outre les ports déjà existants de Sébastopol, Odessa et Poti, les navires de long cours purent fréquenter les ports nouvellement construits de Théodosia, Novorossiisk et Batoum, ainsi que le port de Nicolaeff, dont l'accès du côté de la mer, c'est-à-dire le canal d'Otchakoff, fut approfondi à 6,1 m. Dans la mer d'Azov, la profondeur insuffisante du canal de Kertch-Iénikalé (5,7 m.) et des ports de cette mer entravaient beaucoup le commerce d'exportation, car les navires de long cours d'un fort tirant étaient obligés de charger dans la rade. La création du port de Marioupol contribua, dans une large mesure, au développement de l'industrie charbonnière dans la région du Don, puis l'amélioration du port de Taganrog et un léger approfondissement du chenal des bouches du Don vers Rostoff facilitèrent l'exportation du blé par ces ports.

L'exécution du programme de 1883 n'a cependant pas diminué le besoin de nouveaux travaux pour la construction ultérieure et l'amélioration des ports. Les travaux accomplis ayant en vue seulement les ouvrages fondamentaux des ports n'ont presque pas touché leur organisation intérieure. A peu d'exceptions près, les ports restèrent très insuffisamment outillés en installations et appareils servant à améliorer les conditions de transbordement, de conservation et de déplacement des marchandises dans le port, et aussi pour les besoins des navires marchands. Les travaux n'ont pas concerné non plus beaucoup de points du littoral de la Russie dont on avait commencé à reconnaître l'importance maritime pendant ladite période. Cependant l'exécution du programme des travaux concorda avec la période très active de la construction des chemins de fer, allant toujours croissant, ce qui contribua à augmenter aussi le trafic à l'intérieur, aussi bien sur les chemins de fer que sur les voies fluviales. Ces circonstances, jointes au développement général des relations commerciales de la Russie avec l'étranger, ne pouvaient manquer d'influer d'une façon sérieuse sur les ports maritimes et d'en faire augmenter rapidement le trafic. D'autre part la na-

vigation maritime avait d'autres exigences: les dimensions toujours croissantes des bateaux exigeaient des profondeurs de plus en plus grandes aux abords des ports et dans les ports eux-mêmes.

Ces conditions mirent à l'ordre du jour une série de nouveaux grands travaux dont l'exécution ne souffrait aucun délai. Ces travaux se continuèrent sans interruption, dans la mesure des ressources relativement restreintes allouées annuellement par l'Etat pour la construction et l'amélioration des ports de commerce. Parmi ces travaux, ceux qui prirent le plus d'importance, furent les travaux d'approfondissement, au rapide développement desquels contribuèrent l'acquisition successive par l'Etat d'appareils de dragage puissants et variés.

Au total, de 1895 à 1908, il a été alloué sur les fonds du Trésor environ 50,$_9$ millions de roubles (135,$_9$ millions de francs) pour les nouveaux grands travaux de construction et d'amélioration de ports, et plus de 15,$_9$ millions roubles (42,$_5$ millions frs) pour les travaux d'approfondissement qui n'étaient pas compris dans la liste des ouvrages capitaux séparés. En outre quelques travaux ont été exécutés à l'aide des taxes des ports et au moyen d'emprunts spéciaux garantis et amortis par lesdites taxes.

Parmi les travaux les plus considérables exécutés de 1895 à 1908 il faut citer les suivants:

Dans la mer Blanche: l'approfondissement des abords du port d'Arkhangel et la construction, dans le port, de deux bassins avec des quais.

Dans la mer Baltique: à St-Pétersbourg, on a exécuté une partie des travaux figurant au programme général de reconstruction et d'amélioration du port de St-Pétersbourg, savoir, des bassins pour l'exportation des blés et des bois, construction, en train de se terminer, de quais profonds pour les marchandises importées et approfondissement du canal maritime à 8,$_5$ m.; à Réval, la reconstruction et l'approfondissement de deux bassins avec quais; à Haynasch, construction d'un brise-lames en vue de former un port de refuge pour le cabotage; à Riga, l'approfondissement du port et la construction du bassin Jéleznodorojnaïa à quais profonds; à Vindau, construction de deux jetées protégeant la rade, approfondissement du chenal d'accès et construction de nouveau quai dans la rivière; à Libau, construction de quais et d'ouvrages protecteurs dans la rade, approfondissement du bassin-canal et réfection des vieux quais dans ce dernier.

Dans la mer Noire: à Odessa, approfondissement des bassins et construction d'un autre pour le cabotage et réfection du môle Voïenny (Militaire); au liman du Dniepr-et-Boug, approfondissement du chenal de Nicolaeff et creusement d'un canal dans l'estuaire du Dniepr pour permettre aux navires de mer d'arriver à Kherson; à Yalta, allongement du môle et construction d'un nouveau tronçon des quais de cabotage; à Novorossiisk,

NOMS DES PORTS.	Profondeur (en m.)		NOMS DES PORTS.	Profondeur (en m.)	
	Dans les chenaux d'accès et les rades abritées.	Dans les bassins des ports, près des quais.		Dans les chenaux d'accès et les rades abritées.	Dans les bassins des ports, près des quais.
A. **Mer Blanche.**					
Arkhangel	6,1	6,7	Théodosia	7,3	7,3
			Novorossiisk	10,5	7,0
B. **Mer Baltique.**			Poti	8,5	8,5
St-Pétersbourg . . .	8,5*)	8,5*)	Batoum	9,1	7,9
Réval	8,4	7,6			
Riga	8,2	7,3	D. **Mer d'Azov.**		
Vindau	7,6	7,9			
Libau	8,5	7,9	Canal de Kertch-Iénikalé	7,3*)	—
			Kertch	6,1*)	6,1
C. **Mer Noire**			Berdiansk	5,8	5,2
Odessa	9,1	9,1	Marioupol	6,4	6,4
Nicolaeff	7,6	7,6	Taganrog	3,8	3,8
Kherson	7,2	7,2	Rostoff	3,6	3,5
Yalta	8,1	7,6	Eïsk	4,0	3,7

construction d'un môle de cabotage et de quais au rivage de la ville; à Touapsé, construction d'ouvrages protecteurs pour constituer un port de refuge; à Poti, restauration des ouvrages extérieurs, creusement d'un nouveau bassin, construction de quais et approfondissement du reste du port; à Batoum, approfondissement du port et construction d'un bassin de cabotage.

Dans la mer d'Azov: approfondissement du canal de Kertch-Iénikalé; premiers travaux du nouveau port de Kertch; à Marioupol—approfondissement du chenal d'accès et du port, agrandissement de ce dernier par la création du nouveau bassin Ougolnaïa (au Charbon); à Berdiansk et à Taganrog, approfondissement des chenaux d'accès et du port, extension des lignes d'amarrage; à Eïsk, création d'un port de cabotage; à l'embouchure du Kouban, creusement d'un canal allant du bras de Temruk à la mer.

*) Profondeur prévue pour la fin de 1908, à l'achèvement des travaux en train.

Trafic total, pour chaque mer, des ports de commerce des mers extérieures de la Russie d'Europe.

Années.	Ports de la Mer Blanche.			Ports de la Baltique (non compris le grand-Duché de Finlande).			Ports de la Mer Noire et de la Mer d'Azov.			Total pour les ports des quatre mers.		
	Exp.	Imp.	Total.	Exp.	Imp.	Total.	Exp.	Imp.	Total.	Exp.	Imp.	Total.
	A) Commerce extérieur (en milliers de pouds).											
1880	12.130	1.139	13.269	176.768	130.115	306.883	109.295	32.934	142.229	298.193	164.188	462.381
1890	12.805	1.590	14.395	209.533	120.821	330.354	294.175	21.775	315.950	516.513	144.186	660.699
1895	22.284	1.934	24.218	229.200	169.134	398.334	521.016	31.746	552.762	772.500	202.814	975.314
1900	32.983	2.809	35.792	287.079	248.160	535.239	506.914	50.074	556.988	826.976	301.043	1.128.019
1905	52.226	3.880	56.106	290.766	232.962	523.728	573.223	26.601	599.824	916.215	263.443	1.179.658
	B) Cabotage (en milliers de pouds).											
1890	2.172	2.172	4.344	20.060	20.060	40.120	121.208	121.212	242.420	143.440	143.444	286.884
1895	3.202	3.048	6.250	36.357	41.119	77.476	169.100	169.100	338.200	208.659	213.267	421.926
1900	6.796	6.625	13.421	46.760	51.643	98.403	190.258	185.546	375.804	243.814	243.814	487.628
1905	5.257	5.120	10.377	34.384	46.469	80.853	213.884	200.617	414.501	253.525	252.206	505.731

Dans la mer Caspienne on s'est borné surtout à des travaux de dragage, pour approfondir le port de Pétrofsk et pour maintenir la profondeur aux bouches du Volga près de la mer, dans le bras Bakhtémirofsky.

Des travaux de moindre importance ont été exécutés sur d'autres points de la plage, consistant principalement, soit en dragage pour les besoins du cabotage, soit dans la construction de bassins et d'autres petits ouvrages.

Le résultat des travaux accomplis a été l'agrandissement et l'amélioration des ouvrages de ports, surtout dans un approfondissement notable de tous les ports.

Le tableau de la page 14 indique l'état des profondeurs, en 1908, dans les principaux ports des mers extérieures de la Russie d'Europe.

Les travaux de ports exécutés pendant les deux périodes susindiquées ont augmenté progressivement le nombre des ports et amélioré les conditions des opérations de chargement, ce qui a contribué dans une large mesure au développement du commerce maritime de la Russie. Les chiffres ci-dessous pourront donner une idée de l'augmentation relative de la quantité totale des marchandises passées par les ports maritimes de la Russie d'Europe pour les différentes années des périodes en question.

Trafic total des ports de la mer Caspienne.

Commerce extérieur (avec la Perse).				Cabotage.			
Années.	Exp.	Importation.	Total.	Années.	Exportation.	Importation.	Total.
1880	605	3.483	4.088	1890	138.856	138.856	277.712
1895	3.569	7.689	11.258	1895	242.587	242.587	485.174
1900	5.984	6.121	12.105	1900	408.986	408.986	817.972
1905	5.456	6.380	11.836	1905	378.245	378.245	756.490

II. Frais de construction et d'exploitation des ports *).

Les frais de construction et d'exploitation des ports maritimes de commerce sont imputés en partie sur les crédits annuels alloués sur les fonds

*) Il n'est pas question ici des frais de construction et d'exploitation pour les travaux et aménagements de ports faits par les entreprises publiques ou privées, ou qui tout en dépendant d'administrations ou d'entreprises de l'Etat, sont exécutés et exploités au compte des crédits alloués sur les budgets des différents services, comme, par exemple, les travaux ou aménagements faits par les chemins de fer, les douanes, les ministères de la Guerre et la Marine militaire, etc.

Sommes (en roubles) allouées par le Trésor de 1884 à 1907 pour les travaux des ports maritimes de commerce de la Russie d'Europe.

ANNÉES.	Travaux neufs de construction et d'amélioration des ports.	Réparations et entretien des ouvrages de port.	Acquisition, entretien et fonctionnement des dragues et autres appareils pour les travaux de port.	Entretien de l'administration locale technique pour les travaux de réparation et de dragage et pour la surveillance des ouvrages.	Recherches et études dans les ports et sur le littoral et publications.	Dépenses extraordinaires et non prévues aux budgets.	TOTAL.
1884	2.360.917	—	— *)	14.367**)	—	—	2.375.284
1885	6.315.488	101.807	—	14.367	—	—	6.431.662
1886	2.230.000	109.503	—	14.367	—	—	2.353.870
1887	3.485.424	138.537	—	14.367	—	150.000	3.788.328
1888	3.061.550	150.000	—	14.415	—	150.000	3.375.965
1889	4.771.570	190.000	—	14.415	—	150.000	5.125.985
1890	4.706.700	215.928	—	14.415	—	150.000	5.087.043
1891	4.554.500	301.000	—	14 415	—	300.000	5.169.915
1892	4.070.000	301.000	—	14.415	—	291.500	4.676.915
1893	4.753.000	309.377	—	14.415	—	168.000	5.244.792
1894	4.900.000	307.377	—	14 415	—	250.000	5.471.792
1895	4.822.824	421.692	—	106.267	3.000	265.000	5.618.783
1896	4.774.954	525.548	—	134.567	65.000	200.000	5.700.069
1897	4.600.177	539.337	—	150.027	65.000	200.000	5.554.541
1898	3.851.540	383.937	485.510	174.967	65.000	200.000	5.160.954
1899	3.205.450	456.668	780.000	174.967	65.000	200.000	4.882.085
1900	4.046.739	301.461	1.696.977	253.742	65.000	200.000	6.563.919
1901	3.036.570	462.765	1.446.120	251.682	65.000	200.000	5.462.137
1902	3.004.391	405.751	1.950.037	272.040	65.000	250.000	5.947.219
1903	3 906.500	379.925	2.116.327	290.140	65.000	250.000	7.007.892
1904	4.957.400	520.032	1.851.060	295.250	75.000	250.000	7.948.742
1905	5.010.774	482.771	1.835.675	324.760	80.000	250.000	7.983.980
1906	2.770.322	348.560	1.846.815	324.571	70.000	250.000	5.610.268
1907	2.929.854	324.005	1.935.256	324.571	70.000	200.000	5.783.686
	96.126.644	7.676.981	15.943.777	3.235.924	818.000	4.524.500	128.325.826

*) Jusqu'en 1898 les dépenses pour l'acquisition, l'entretien et le fonctionnement des dragues et autres appareils pour les travaux de port étaient imputées sur les crédits figurant dans la 2-e colonne.

**) Jusqu'en 1895 les frais d'entretien de l'administration technique locale à l'exception de la Direction de l'Ingénieur en chef des ports de commerce de Novorossiisk étaient imputés sur les crédits de construction. Les dépenses pour entretenir et compléter l'administration technique des travaux neufs ont été imputées aussi par la suite sur les crédits de construction pour ces travaux dans les mesures établies par des dispositions législatives spéciales autorisant chaque travail en particulier.

du Trésor public, en partie, sur des ressources spéciales provenant des revenus des ports.

Les crédits alloués par le Trésor public sont destinés presque exclusivement aux travaux de construction des ports et aux dépenses relatives à l'exploitation technique des ouvrages des ports. Tels sont: les travaux neufs pour la construction et l'amélioration des ports, la réparation et l'entretien des ouvrages des ports, l'acquisition et le travail des dragues et d'autres appareils analogues pour les travaux des ports, l'entretien du personnel technique local, les études et les recherches dans les ports et sur les plages etc.

L'allocation des sommes pour les travaux neufs de construction et d'amélioration des ports était portée, avant 1895, au budget des dépenses extraordinaires; mais, à partir de 1895, les allocations pour ces travaux figurèrent aux dépenses ordinaires du budget de l'Empire. En somme, depuis 1884, époque où l'on commença la construction des ports d'une façon systématique, jusqu'en 1907 inclusivement, il a été alloué en tout sur les fonds du Trésor, pour les travaux neufs des ports, 96.126.644 roubles, soit, en moyenne, 4 millions de roubles par an. La répartition, par années, de ces allocations ainsi que de celles accordées pour les autres besoins ci-dessus mentionnés des ports, est indiquée dans le tableau de la page 17.

En 1903, lors de l'élaboration, à l'ancienne Direction générale de la Marine marchande et des Ports, du projet des mesures à prendre pour mettre les ports de commerce de Russie à la hauteur des exigences du commerce et de la navigation, on connecta et on systématisa tous les projets de divers travaux de construction à faire dans les ports et sur d'autres points des côtes, en établissant le degré de nécessité de ces travaux et l'ordre à suivre pour leur exécution. L'estimation totale des dépenses nécessaires pour la réalisation de ces travaux s'élevait à plus de 150 millions de roubles. L'examen des conditions nécessaires pour que ces travaux pussent être faits à temps et avec régularité a conduit à la conclusion, qu'une de ces conditions essentielles serait de fixer, pour une période normale, un budget annuel de construction pour l'exécution des travaux neufs de ports. Dans ce but l'Auguste directeur général de la Marine marchande et des ports, S. A. I. Monseigneur le Grand-Duc Alexandre Mikhaïlovitch présenta le 28 octobre 1903, avec l'autorisation de S. M. l'Empereur, au Conseil de l'Empire une demande de crédit annuel de 7.500.000 rb. pour les 12 années suivantes, pour la construction et l'amélioration des ports maritimes de commerce. Par décret du Conseil de l'Empire, en date du 22 mars 1904, il a été résolu d'allouer, pour l'année 1904, pour les travaux de construction et d'amélioration des ports maritimes, la somme de 4.957.400 rb. et, à partir de 1905, les allocations restantes à délivrer par le Trésor, se montant à 85 millions répartis sur

les 11 années suivantes, devaient être fixées, par la voie du budget, d'après les ressources du Trésor et des fonds spéciaux provenant des revenus des ports. Dans cette prévision la somme annuelle à allouer par le Trésor pour les travaux neufs des ports aurait été en moyenne d'environ 7,5 millions de roubles. Mais les hostilités avec le Japon ayant éclaté cette même année 1904, on dut renoncer à la réalisation de cette prévision, et, comme on le voit d'après le tableau de la page 17, les sommes allouées de 1905 à 1907 pour les travaux neufs des ports atteignaient à peine de 2,7 à 5 millions de roubles par an.

Les revenus des ports se forment et se dépensent en vertu de la loi du 8 juin 1901 sur la réforme des taxes de ports prélevées dans l'Empire. Cette loi fixe deux catégories de taxes: la taxe sur le tonnage des navires et la taxe par poud, prélevée sur toutes les marchandises entrant par mer dans le port ou en sortant. Des sommes formées par ces taxes on déduit $^2/_5$ pour les ressources générales du Trésor et $^3/_5$ pour les fonds spéciaux du Ministère du Commerce et de l'Industrie, Comité des Ports. Le Comité des Ports est une assemblée collégiale composée de représentants des divers ministères, instituée par la loi du 12 juin 1901 (sur l'administration locale des ports maritimes de commerce) et qui fait maintenant partie des services du Ministère du Commerce et de l'Industrie. Les fonds spéciaux mentionnés ci-dessus, formés pas les taxes des ports sont dépensés d'après des décisions du Comité des Ports confirmées par le ministre du Commerce et de l'Industrie, et les catégories de dépenses à imputer sur les fonds spéciaux sont déterminées par la loi. D'après la loi, le Comité est tenu de mettre chaque année à la disposition des administrations publiques des villes et d'autres services publics locaux les sommes nécessaires: *a*, pour couvrir les frais d'entretien et de réparations d'ouvrages, d'outillage, de voies d'accès et autres aménagements pour améliorer le port ainsi que des travaux de dragage et d'approfondissement dans le rayon du port, tous travaux qui ont été exécutés par lesdites administrations et services sur les sommes des anciennes taxes de ports supprimées par la loi du 8 juin 1901; *b*, pour payer l'intérêt et l'amortissement des emprunts dont le remboursement était effectué sur les fonds des taxes de ports avant la publication de la loi du 8 juin 1901; *c*, pour les besoins généraux des villes, que les administrations urbaines ont été autorisées, par des dispositions spéciales, à imputer dans une mesure déterminée sur les fonds des anciennes taxes de ports, et pour dédommager les villes des sommes affectées à leurs besoins généraux, et provenant des taxes supprimées dont la destination n'était pas déterminée par la loi d'une façon précise. La partie de ces fonds spéciaux restant à la disposition du Comité est répartie par celui-ci entre les divers ports pour l'exécution des grands travaux et pour les dépenses suivantes: service des intérêts et amor-

CATÉGORIES DE DÉPENSES.	1902	1903	1904	1905	1906	1907	Total.
1. Amélioration des ports.	654.953	866.013	1.053.591	1.089.187	1.176.714	1.275.250	6.115.708
2. Voies d'accès des ports.	291.906	290.894	246.519	513.873	394.572	599.787	2.337.551
3. Subsides à la navigation de commerce et au trafic des ports, entretien et outillage des établissements scolaires de navigation	330.024	608.705	1.678.446	1.603.033	1.492.149	1.612.039	7.324.396
4. Indemnité aux villes en compensation des taxes supprimées, entretien de la police et besoins généraux des villes.	451.079	488.612	490.858	438.803	485.121	455.096	2.809.569
5. Service des intérêts et amortissement des emprunts des villes.	440.106	255.423	456.478	276.417	375.323	402.119	2.205.866
6. Frais de perception des taxes de ports.	30.065	23.079	154.405	113.727	103.973	104.596	529.845
7. Entretien du personnel des directions de ports et dépenses y relatives.	382.153	624.247	743.673	835.297	929.056	884.723	4.399.149
TOTAL . . .	2.580.286	3.156.973	4.823.970	4.870.337	4.956.908	5.333.610	25.722.084

tissement des emprunts conclus pour la construction et l'amélioration des ports; entretien du personnel local et de la police des ports; frais de construction et d'entretien des routes menant au port et pavage des rues par lesquelles les marchandises sont transportées au port; dépenses courantes pour l'entretien et la réparation du territoire du port avec les bassins, les lignes d'amarrage et appontements, réservoirs d'eau, hangars, bâtiments, magasins, grues et autres appareils mécaniques pour le chargement et le déchargement, l'éclairage du port, l'entretien des signaux d'avertissement et autres besoins pour l'amélioration du port; enfin, dépenses pour subsides aux établissements scolaires de la marine, aux caisses des employés de la marine marchande, aux asiles de marins, aux hôpitaux et autres institutions semblables.

Le tableau de la page 20 indique les sommes portées par le Comité au budget des dépenses à imputer sur ses fonds spéciaux pour les années 1902—1907.

III. Directions locales des ports maritimes de commerce.

Les directions locales des ports ont été créées par la loi du 12 juin 1901 sur l'administration locale des ports maritimes de commerce *). Ils ressortissent au ministère du Commerce et de l'Industrie et dépendent directement du Comité des ports ci-dessus mentionné, dont ils reçoivent les instructions. Dans tous les ports où cette loi est en vigueur la Direction des ports se compose d'un *Chef du port* avec des fonctionnaires subalternes de la Direction du port, et d'une *Administration du port*.

L'Administration du port est une institution collégiale présidée par le Chef du port, dans la composition de laquelle entrent comme membres un délégué pour chacun des ministères: du Commerce et de l'Industrie, des Voies de Communication, de l'Intérieur, et de la Justice (dans quelques ports aussi de la Guerre et de la Marine), le maire de la ville, les présidents des Comités locaux de la Bourse et du Commerce et des Manufactures et deux représentants de la corporation des marchands, et, enfin, pour les affaires concernant les chemins de fer, aussi un représentant de l'administration locale des chemins de fer. Les attributions de l'Administration du port sont de: publier des règlements, obligatoires dans le rayon

---

*) Le maintien de l'ordre extérieur, du bon ordre et de la sécurité dans le rayon des ports où la loi du 12 juin 1901 a institué des directions de ports incombe (loi du 24 mars 1903) aux fonctionnaires de la police générale qui font partie des administrations de la police locale. L'augmentation des frais causés par le renfort du personnel de la police des villes de port est supportée annuellement par les fonds spéciaux mentionnés ci-dessus du Comité des ports.

du port, se rapportant aux prescriptions de la loi; concéder des lots du territoire du port, appartenant à l'Etat, pour les besoins des services du Gouvernement et en jouissance à des particuliers et priver ces derniers des lots concédés, en cas de non exécution par eux des clauses de la concession; vendre le matériel du port, inutile et hors de service, appartenant à l'Etat, pour une somme ne dépassant pas 5.000 rb., et affermer, dans les mêmes limites de 5.000 rb., le matériel de l'Etat et les articles de revenus du port. Sont soumis à l'examen préalable de l'administration du port les projets relatifs aux besoins du port pour son développement, son amélioration et son outillage en diverses installations, élaborés soit par le chef du port et les ingénieurs de l'administration technique locale, soit par les administrations publiques de la ville ou d'autres services publics locaux.

L'administration et la direction du port sont confiées directement au Chef du port, dont les droits et les devoirs à ce sujet sont déterminés et énumérés dans ladite loi du 12 juin 1901. Le Chef du port doit, entre autres, veiller à l'exécution, dans le rayon du port, des lois en vigueur, des dispositions du Gouvernement et des règlements obligatoires pour le port, et de prendre des mesures pour prévenir ou faire cesser leur violation; il veille à la régularité, dans les limites du port, du mouvement et du stationnement des bateaux, du mouvement du chemin de fer, du chargement, du déchargement, du déplacement et de la conservation des marchandises, de l'exploitation de l'outillage et des appareils du port, de la jouissance par les particuliers des lots de terre à eux concédés sur le territoire du port appartenant à l'Etat, du chargement et du déchargement du lest et du nettoyage des bateaux, de l'exploitation des industries de la pêche, du remorquage, du transport en ce qui concerne le chargement et le déchargement des bateaux, etc. Le chef du port est chargé des services du pilotage, de la surveillance et de l'entretien des signaux maritimes avertisseurs dans le port même et à l'entrée, de l'inspection, prescrite par la loi, par des spécialistes des ports, des navires de commerce, générateurs et mécanismes et de la délivrance de certificats à ce sujet, des mesures à prendre pour le sauvetage des personnes, des bateaux et des marchandises dans les naufrages, d'accorder des subsides à divers services, etc. Le chef du port peut décider, de sa propre autorité, des affaires d'accusation, par des armateurs ou des capitaines de bateaux, des gens de l'équipage, et de certains délits prévus par la loi; le chef du port a le droit aussi de trancher quelques affaires de contestations civiles entre les armateurs ou les capitaines et l'équipage, ainsi que les questions de contestation dans la rétribution des pilotes, des fédérations ouvrières pour le chargement et le déchargement des navires, des mariniers et des patrons de remorqueurs ou de bateaux de ballast, si les deux parties adverses s'adressent à lui d'un

commun accord pour juger le différend. Le chef du port a le droit d'infliger une amende ne dépassant pas 100 rb. aux personnes en contravention avec les règlements obligatoires ou qui ne se conforment pas à ses ordres légaux.

Les administrations des ports comprennent encore les employés suivants soumis à l'autorité du chef du port: les adjoints du chef du port, les techniciens *) des ports, un secrétaire et des surveillants.

Outre ces fonctionnaires des cadres de l'Administration du port, il y a encore des employés inférieurs surnuméraires, comme par exemple des traducteurs, le sous-officier commandant le détachement de la côte, les matelots du port, etc...

Ces administrations existent actuellement dans 27 ports. La composition des fonctionnaires de ces administrations est déterminée par des états du personnel, où les ports sont divisés en quatre classes:

I. St-Pétersbourg, Riga et Odessa.
II. Arkhangel, Réni, Nicolaeff, Batoum, Taganrog et Bakou.
III. Réval, Vindau, Libau, Théodosia, Novorossiisk, Poti, Kertch, Marioupol, Rostoff-sur-Don et Krasnovodsk.
IV. Narva, Pernof, Kherson, Eupatoria, Yalta, Berdiansk, Azov et Pétrovsk.

La composition et le nombre des employés des Administrations des ports sont indiqués dans le tableau ci-dessous:

DÉSIGNATION DES EMPLOYÉS DE L'ADMINISTRATION DES PORTS.	Classes des Ports.			
	I	II	III	IV
Chef du port	1	1	1	1
Adjoints du chef	2	1	1	1
Techniciens	2	2	1	—
Secrétaire	1	1	1	1
Surveillants	4	2	1	1

*) Les techniciens faisant partie des administrations des ports ont pour fonction d'inspecter les navires de commerce et de leur délivrer des certificats, d'entretenir en bon état les édifices, l'outillage, les appareils flottants et les mécanismes dont la gestion est confiée au chef du port, et, en général, d'exécuter sur l'ordre de ce dernier tous les travaux exigeant des connaissances techniques. Les fonctions des techniciens des ports sont données de préférence aux ingénieurs-mécaniciens et aux ingénieurs de la marine.

Quant à l'administration technique des ports pour l'exécution des travaux de construction et de dragage, pour la surveillance technique des ouvrages et leur réparation, pour les observations et les recherches nécessaires à l'étude des conditions locales et des facteurs maritimes, pour l'élaboration des projets d'agrandissement et d'amélioration des ports et la construction dans ceux-ci de divers outillages et appareils, ainsi que pour accomplir différentes autres tâches techniques, les cadres de cette administration locale se sont formés peu à peu, au fur et à mesure de l'exécution des travaux des ports. Les cadres de l'administration technique permanente ne sont pas encore fixés par la loi*). La composition de cette administration n'a pas toujours été constante: pendant l'exécution de grands travaux elle était renforcée, et après leur exécution elle était réduite selon la tâche que l'administration technique aurait ensuite à remplir dans tel ou tel port. Ordinairement cette administration technique se compose du chef des travaux du port, d'un ou de plusieurs directeurs des travaux, de techniciens, de conducteurs, etc. Quelques ports, sous le rapport de la direction de l'administration technique, sont réunis en groupes renfermant un plus ou moins grand nombre de ports dépendant d'une seule administration technique, selon l'espèce de constructions, la quantité et la nature des travaux à faire dans ces ports, l'emplacement relatif des ports et d'autres circonstances.

---

*) A part les cadres de l'administration de la construction dans les ports de commerce du rayon de Novorossiisk qui ont été fixés par décision Impériale provisoire du 23 mai 1866 sur l'administration de la construction dans les ports de commerce de la région de Novorossiisk.

MER BLANCHE.

I. Description de la mer, de ses côtes et des ports secondaires.

II. Le port d'Arkhangel.

MER BLANCHE.

L'Empire de Russie est baigné au Nord par l'Océan Glacial et la Mer Blanche. Cette dernière, qui n'est elle-même qu'une partie de l'Océan Glacial, a une importance prépondérante, au point de vue du commerce et de la navigation, pour toute la région septentrionale de la Russie.

La Mer Blanche est comprise entre le 68°40′ (cap Kanine) et le 63°47′ (rivage méridional du golfe d'Onéga) de latitude Nord et entre le 32° (sommet du golfe de Kandalakcha) et le 44°30′ (rivage oriental du golfe de Mézen) de longitude orientale (Greenwich). La plus grande distance du NE au SO (du cap Kanine au sommet du golfe d'Onéga) est de 550 verstes (587 klm.), et du NO au SE (depuis le sommet du golfe de Kandalakcha aux bouches de la Dvina du Nord) elle est de 440 verstes (470 klm.). La superficie de la Mer Blanche n'a pas moins de 83.300 verstes carrées (95.000 klm. q.). Par sa configuration, la Mer Blanche se divise en trois parties: septentrionale, avec le golfe de Mézen, centrale, dite le Goulet, qui la relie à l'Océan, et méridionale—le Bassin—avec la baie de Kandalakcha au NO et les golfes d'Onéga et de la Dvina au SE. Dans la première de ces parties, outre l'île Morjovetz, située à l'entrée du golfe de Mézen, on rencontre un grand nombre de bancs de sable, dits „chats du nord" („sévernyié kochki"), vers le milieu de la mer, recouverts de 3 à 30 pieds d'eau (0,91 à 9,14 m.); en général, les profondeurs de la partie septentrionale varient de 90 à 240 pieds (27,43 à 73,15 m.). La rive occidentale de cette partie se nomme côte de Tersk; elle est formée de rochers de granit de 30 sagènes de hauteur (64 m.) et de quelques langues de terre sablonneuse, s'avançant dans la mer; la partie orientale, la côte de Kanine, dans sa partie nord, est constituée par le granit et assez élevée, vers le sud on rencontre la basse toundra. La partie septentrionale de la Mer Blanche reçoit, à l'Ouest, la rivière Ponoï et un grand nombre de petits cours d'eau; à l'Est, dans le golfe de Mézen, se jettent la Mézen et le Kouloï, avec un très grand bassin; sur la côte de Kanine on ne voit que quelques petites rivières.

La partie centrale de la Mer Blanche est la plus étroite, elle ne mesure que de 45 à 60 verstes (48 à 64 klm.) de largeur, avec une pro-

fondeur, au milieu, de 210 à 480 pieds (64 à 146,$_{30}$ m.), et, sur les bords— de 72 à 120 pieds (21,$_{95}$ à 36,$_{57}$ m.); elle ne possède presque pas d'îles, si ce n'est près de la côte occidentale. Cette dernière, formant le prolongement de la côte occidentale de la partie nord, s'appelle également côte de Tersk et présente le même caractère rocheux. La côte orientale, appelée „Côte d'Hiver", presque en entier formée d'argile recouverte de couches de sable, est haute de 10 sagènes (21,$_{34}$ m.). Le Goulet ne reçoit que quelques petites rivières sans importance pour la navigation.

Carte de la mer Blanche.

Les rapides de Podoujem à la rivière Kem.

La partie méridionale, „le Bassin“, a, au milieu, une profondeur de 360 à 420 pieds (109,72 à 128 m.), vers le Nord, dans le golfe de Kandalakcha elle a jusqu'à 1020 pieds (310,90 m.). Dans les golfes de la Dvina et d'Onéga, les profondeurs, à partir de 270 pieds (82,30 m.), vont constamment en diminuant vers les sommets des golfes. Le golfe de Kandalakcha a plus de 600 pieds (182,88 m.) de profondeur au milieu, qui se réduit à 120 pieds (36,57 m.) au sommet. Dans le Bassin même on ne voit pas d'îles, mais, en revanche, il y en a beaucoup dans les golfes. Ainsi, dans le golfe de la Dvina, il y a toute une série d'îles de sable dans le delta de la Dvina du Nord; dans le golfe d'Onéga, à son embouchure, émergent les îles Gijkin et Solovietsky; à la bouche de l'Onéga, on voit l'île de Kiy; le long de la côte occidentale, toute la série des îles Onéga, et plus loin, vers le Nord, les îles de Kémi. Dans le golfe de Kandalakcha, quelques groupes d'îles de diverses grandeurs sont en face de la rive sud; on voit aussi quelques petites îles près de la rive nord.

La rive septentrionale du bassin, la côte de Tersk, a le même caractère que le Goulet; la rive nord du golfe de Kandalakcha, dite côte de Kandalakcha, est très élevée (jusqu'à 140 sagènes, ou 300 m.) et bordée de rochers; celle du sud, la côte de Carélie, bien que moins élevée, est aussi rocheuse. La rive occidentale du golfe d'Onéga, dite Pomorié (côte maritime), présente le même caractère et appartient comme la précédente à l'époque glaciaire. La rive orientale du même golfe est en général silico-argileuse, avec quelques roches granitiques; elle est élevée d'environ 30 sagènes (64 m.). La rive sud-ouest du golfe de la Dvina s'appelle la „côte d'Eté“; elle n'est rocheuse qu'à l'extrémité nord-ouest, et, vers le sud, elle

présente l'aspect d'un ravin silico-argileux d'environ 20 sagènes (42 m.) de hauteur; près du bord courent les crêtes boisées des monts dits d'Eté. Aux bouches de la Dvina du Nord, les rives sont basses et sablonneuses. La rive orientale du golfe de la Dvina, la „côte d'Hiver“ est argileuse; elle est haute de 10 sagènes (21 m.); à l'endroit où cette rive tourne vers le Goulet se trouvent les „monts d'Hiver“, hauts de 50 sagènes (107 m.), d'argile verdâtre avec des intercalations de grès.

Parmi les fleuves qui se jettent dans la région sud de la Mer Blanche, les plus remarquables sont: la Dvina du Nord, se jetant dans le golfe du même nom, et l'Onéga et le Vyg, venant tomber dans le golfe d'Onéga. On se propose d'utiliser cette dernière rivière, qui se jette dans la baie de Sorotsky, pour l'établissement d'une communication par eau entre la Mer Blanche et le lac Onéga, ou entre la Mer Blanche et la Baltique. Les rivières qui se jettent dans le golfe de Kandalakcha renferment de nombreux rapides avec des chutes et, par suite, n'étant pas navigables, jouent un grand rôle dans l'industrie de la pêche.

De toutes les mers qui baignent les côtes de la Russie d'Europe, la Mer Blanche est la seule qui soit soumise à la marée. Le flot venant de l'Océan par le nord-ouest et entrant par la large ouverture du nord de la Mer Blanche atteint, dans le golfe de Mézen, à l'embouchure du fleuve, aux marées de la syzygie, une hauteur maximum de 20 à 22 pieds (6,10 à 6,71 m.); et, par les vents du nord, il atteint même jusqu'à 28 pieds (8,53 m.). Dans le Goulet, la marée atteint, à la syzygie, 18 pieds (5,5 m.) et, dans le Bassin, elle ne dépasse pas 7 pieds (2,13 m.).

La cause de ce phénomène s'explique ainsi: les vagues du flux, qui étaient d'abord pressées dans l'étroit Goulet, trouvent, en sortant, un large espace dans le Bassin et ses baies, où elles se répandent. Au sommet des baies le niveau de l'eau est encore moindre; ainsi à la barre de la Dvina du Nord, la hauteur de la marée de syzygie est de $3^{1}/_{2}$ pieds (1,07 m.), à l'embouchure de l'Onéga—5 pieds (1,52 m.), aux îles Solovetsky—3 pieds 2 pouces (0,96 m.) et au sommet de la baie de Kandalakcha — de 4 pieds (1,22 m.). Aux bouches de la Dvina du Nord, on remarque, dans l'élévation et l'abaissement de l'eau, une irrégularité nommée „maniha“. Elle consiste en ce que vers le milieu du phénomène du flux, le mouvement d'ascension de l'eau s'arrête, parfois même celle-ci baisse de 4 pouces (0,10 m.); au bout d'un quart d'heure, l'eau recommence à monter jusqu'à ce qu'elle ait atteint le niveau voulu. Dans le golfe de Mézen, la particularité du flux consiste en ce qu'il arrive en grand flot, s'élevant parfois jusqu'à 6 pieds (1,83 m.), inondant subitement les plaines de la rive gauche du golfe et les bancs de l'embouchure du Mézen.

Les courants constants de la Mer Blanche proviennent directement du flux et du reflux. Les périodes du flux et du reflux sont presque égales;

ce n'est qu'aux embouchures des grands fleuves, le Mézen, le Kouloï, la Dvina et l'Onéga, que le temps du reflux dure un peu plus longtemps que celui du flux, surtout au printemps. Dans la région septentrionale de la mer, l'eau commence à monter ou à baisser avant que le courant n'ait changé de direction, de plus, ce dernier (dans le Goulet et aux „chats du nord") ne passe pas tout d'un coup à un rumb opposé, mais insensiblement, de sorte que dans les 12 heures le courant passe par tous les rumbs. Dans la partie méridionale du Goulet et dans les golfes de la Dvina et d'Onéga, ce changement s'opère plus rapidement, et, dans le Bassin, c'est à peine si l'on remarque ce changement de courant: là, il s'affaiblit vers la fin de la période, puis il commence à se produire

Campement de samoyèdes dans les bois.

au rumb opposé. La vitesse du courant, dans la partie septentrionale de la mer, atteint jusqu'à $4^1/_2$ nœuds ($8^1/_2$ klm.), et parfois jusqu'à 8 nœuds (15 klm.), par exemple, au phare Orloff; dans le Goulet, elle ne dépasse pas $3^1/_2$ nœuds ($6{,}_4$ klm.); dans le Bassin et les golfes de Dvina et de Kandalakcha jusqu'à 2 nœuds ($3{,}_{75}$ klm.), et dans le golfe d'Onéga, jusqu'à 3 nœuds ($5{,}_{83}$ klm.).

Les propriétés de l'eau de la Mer Blanche, c'est-à-dire la couleur, la transparence, le poids spécifique et la salure, sont modifiées en partie par les rivières. Dans le voisinage de l'Océan, la couleur en est bleuâtre et l'eau est transparente; dans le Bassin, l'eau est verte, et dans les golfes où se jettent de puissants cours d'eau, l'eau est d'un jaune trouble et peu

transparente. Le poids spécifique varie entre $1{,}012$ et $1{,}026$; la salure atteint jusqu'à $3{,}4\,^0/_0$.

Les vents qui règnent ordinairement dans la région septentrionale de la mer et dans le Goulet sont les vents du Nord, entre le NO et le NE, avec un ciel couvert et du brouillard. Les vents du Sud, soufflant du commencement de juillet au milieu d'août, sans être constants, sont assez fréquents et amènent un temps clair. Les plus grandes tempêtes ont lieu en automne et viennent du NO et du SO. Dans le Bassin, les vents du Nord soufflent presque aux mêmes époques que dans la région du nord, mais, sous l'influence des côtes, leur direction change parfois; par exemple, le vent de NE, soufflant du Goulet, se change en vent de SE dans le golfe de Kandalakcha. En été, les vents de SE et de SO sont toujours accompagnés de beau temps. A la fin de l'automne soufflent des vents frais de NO et de SO et des tempêtes de NE et d'E. Dans les golfes d'Onéga et de Dvina, les vents du Sud (de la côte) règnent plus fréquemment en été, et ceux du Nord, au printemps et en automne.

Le climat de la Mer Blanche est très rigoureux, les hivers y sont longs et les étés courts: du commencement de juin à la fin d'août, mais il se produit, en été, de brusques changements de température; dans la partie nord de la mer, la durée de l'été ne dépasse pas un mois et demi. Les glaces apparaissent déjà en octobre, d'abord aux embouchures des petits cours d'eau et dans les golfes, puis le long des côtes. A la mi-novembre il se forme des champs de glace et les golfes de Dvina, d'Onéga et de Kandalakcha sont congelés sur la moitié de leur longueur. Les champs de glace brisés par les vagues s'amoncellent les uns sur les autres et forment des amas nommés „torossy", lorsqu'ils sont entourés d'un champ de glace et „stamouki", quand ils flottent isolément ou reposent sur des bas-fonds.

La fonte des neiges commence en avril, et, en mai, les glaces disparaissent de la Mer Blanche, mais, par les vents du Nord, on rencontre des glaçons flottants jusqu'au milieu et même jusqu'à la fin de juin, comme, par exemple, en 1899. Les riverains commencent à naviguer dans la Mer Blanche, sur leurs petits bateaux, aussitôt que les bords sont libres de glaces, et ils cessent la navigation très tard en automne; les mois de juin et juillet sont considérés comme la meilleure époque pour la navigation; les nuits sont claires, les vents—modérés et les brouillards relativement rares.

Mentionnons un phénomène atmosphérique particulier, propre à la Mer Blanche, les aurores boréales, qui se produisent depuis le mois d'août jusqu'au mois d'avril.

Le commerce extérieur par la Mer Blanche date de la seconde moitié du XVI-e siècle, sous le règne de Jean le Terrible, lors de l'arrivée d'un navire anglais à l'embouchure de la Dvina du Nord, bien que la route,

Kholmogory.

par la Mer Blanche, vers les régions septentrionales de la Russie actuelle fussent connues depuis le IX-e siècle: les navigateurs scandinaves y passaient pour se rendre à Biarmia; plus tard, les ambassadeurs des Etats scandinaves suivirent cette route pour se rendre en Russie, et les Russes pour aller en Scandinavie, et aussi pendant la guerre avec la Suède pour gagner l'Europe occidentale. Le principal centre du commerce extérieur, dès que la voie de la Mer Blanche fut connue, fut d'abord la ville de Kholmogory, et, depuis 1584, c'est la ville d'Arkhangel. Les principaux objets d'exportation étaient les fourrures, le miel et la cire, le suif, les cuirs, le poisson et le caviar, l'huile et la graine de lin, les bois, surtout pour les mâtures, et la filasse; en échange on importait des draps fins, des étoffes de soie, du sucre, du verre, des objets en fer et en cuivre, des métaux: l'étain, le plomb, etc. Au XVI-e comme au XVII-e siècle tout le commerce extérieur de la Russie se faisait presque exclusivement par la Mer Blanche. Sous Pierre le Grand, le commerce de la Mer Blanche prit un grand essor: l'exportation qui, à la fin du XVI-e siècle atteignait à peine 850.000 rb. (2.269.500 fr.), atteignait déjà en 1710 le chiffre de 1.485.000 rb. (3.965.000 fr.), et l'importation s'élevait à 142.000 rb. (379.140 fr.); et, en 1718, l'exportation était de $2^1/_3$ millions rb. (6.230.000 fr.) et l'importation de 600.000 rb. (1.600.000 fr.). Depuis la fondation de St. Pétersbourg, l'importance de la Mer Blanche pour le commerce extérieur diminua peu à peu, par suite des mesures prises par Pierre le Grand pour entraver le commerce d'Arkhangel et encourager l'exportation par St. Pétersbourg. Aussi, en 1726, l'exportation par la Mer Blanche était descendue à 285.000 rb. (761.000 fr.) et l'importation n'était plus que de 36.000 rb. (96.120 fr.). Dans la seconde moitié du XVIII-e siècle, le commerce de la Mer Blanche jouissait des mêmes droits que ceux accordés au port de St. Pétersbourg.

Au XIX-e siècle, la navigation de la Mer Blanche s'est développée comme le montre le tableau ci-dessous:

Années.	1802.	1850.	1900.
Navires entrés	236	547	712
Tonnage	60.000 t.	112.000 t.	401.000 t.

Actuellement, le commerce de la Mer Blanche est principalement concentré à Mézen, Arkhangel, Onéga, Soroky, Kémi, Kéréti, Kovda et Oumba, et consiste surtout dans l'exportation des bois, de la résine, de la filasse, du lin et de l'avoine, et, tout récemment, du blé de Sibérie; on importe du poisson, du sel et du charbon de terre. Ces dernières années on a exporté par la frontière de la Mer Blanche:

Années.	Pouds.	Tonnes.	Roubles.	Francs.
1903 . . .	35.451.000	580.687	13.964.188	37.284.382
1904 . . .	43.156.000	704.495	19.197.977	51.258.599
1905 . . .	52.227.000	855.227	22.479.228	60.019.539

Si l'on compare ces chiffres à ceux de la période décennale 1895—1904, au commencement de laquelle l'exportation n'était que de 8.632.150 rb. (23.047.840 frs.), on voit que cette dernière est deux fois et demie plus grande. L'importation est sensiblement inférieure à l'exportation, comme le montrent les chiffres suivants, se rapportant aux marchandises ayant payé les droits d'entrée.

Années.	Pouds.	Tonnes.	Roubles.	Francs.
1903	2.451.000	41.621	1.636.019	4.368.171
1904	3.469.000	56.822	2.273.548	6.070.373
1905	3.880.000	63.554	2.759.875	7.368.866

En 1895, le chiffre de l'importation était de 1.485.357 r. (3.965.903 frs), c'est-à-dire qu'il a presque doublé en 10 ans.

Nous indiquons ci-dessous le nombre des navires sortis des ports de la Mer Blanche ces dernières années, avec leur capacité exprimée en tonnes de registre:

Années.	Navires sortis.					
	Pour l'étranger.		Cabotage.		Total.	
	Nombre.	Tonnage net.	Nombre	Tonnage net.	Nombre.	Tonnage net.
1900	723	400.844	1.264	232.077	1.987	632.921
1901	805	446.831	1.185	224.223	1.990	671.034
1902	825	476.822	1.020	183.553	1.845	660.375
1903	769	437.038	1.171	222.695	1.940	659.733
1904	879	519.661	1.121	227.112	2.000	745.773
1905	904	556.844	1.108	227.798	2.012	784.642

D'après ces chiffres, on voit que l'augmentation du nombre des navires sortis et de leur tonnage porte surtout sur l'exportation aux dépens du cabotage; celui-ci tend plutôt à diminuer qu'à augmenter.

Le nombre des navires à destination pour les ports de la Mer Blanche et naviguant sous le pavillon russe a été en 1907:

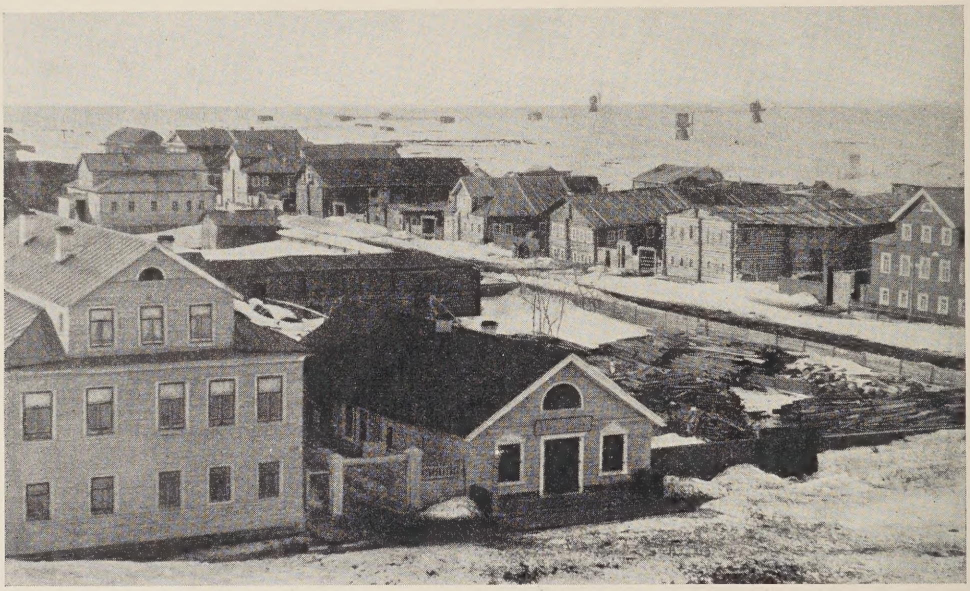
Vapeurs.		Voiliers.		Total.	
Nombre.	Tonnage.	Nombre.	Tonnage.	Nombre.	Tonnage.
48	20.252	442	27.010	490	47.263

La valeur globale de cette flotte est de 4.350.000 rbs. (11.614.500 frs). Les voiliers en bois sont construits sur place par les habitants des côtes de la Mer Blanche, la plupart dans le golfe d'Onéga; le type dominant est la goëlette à deux mâts.

Chasse aux phoques.

Outre le commerce, la Mer Blanche a, pour les populations locales, une grande importance industrielle. Sur les côtes et dans les embou-

chures des rivières, on prend une masse de poissons, dont le plus estimé est le saumon, puis viennent le hareng, le dorsch, etc. En hiver, lorsque la Mer Blanche se couvre de glaces amoncelées, les animaux des régions polaires viennent s'y réfugier: le phoque du Groënland (Phoca groenlandica), le chien de mer (Phoca barbata) et le veau marin (Phoca vitulina). Au printemps,



Mézen.

sous l'action des vents du Sud et des courants, les animaux sont emportés sur les glaçons vers l'Océan, ce qui permet aux habitants de la côte de Tersk et de la côte d'Hiver de les abattre sur les glaçons en s'embarquant dans des canots à patins. En été, dans la Mer Blanche, on pêche au filet une espèce de dauphin blanc „bélough" (Delphinopterus leucas) atteignant de 2 à 3 sagènes ($4{,}_{27}$ à $6{,}_{4}$ m.) de longueur et donnant jusqu'à 20 pouds ($327{,}_{6}$ klg.) de graisse.

De tous les ports de la Mer Blanche, c'est Arkhangel qui a le plus d'importance, il s'y fait plus de 82% du commerce total de la Mer Blanche. Parmi les autres, citons les suivants:

I. Dans le golfe de Mézen:

1) La *ville de Mézen,* située sur le fleuve du même nom à 42 verstes (45 klm.) de la mer. Sous l'influence du fort courant qui se produit pendant le flux et le reflux et sous l'action de l'eau sur le fond, le chenal se déplace souvent, de sorte que la navigation, possible seulement à la marée montante pour les grands navires, est rendue par cela même difficile. Cependant,

grâce aux nombreuses forêts du bassin du Mézen, à l'embouchure duquel il y a deux scieries, le mouvement du port, en 1905, s'exprimait par les chiffres suivants:

Exportation: 1.678.000 pouds (27.485 t.), pour une valeur de 493.000 rbs. (1.316.310 frs).

Importation: 4.000 pouds (65 t.), pour une valeur de 4.235 rbs. (11.307 frs).

Navires sortis: 43, d'un tonnage total de 18.000 tonnes.

II. Dans le golfe d'Onéga:

2) La *ville d'Onéga,* à l'embouchure du fleuve du même nom. Le principal obstacle à la navigation est la barre, au-dessus de laquelle il n'y a pas plus de 3 pieds ($0{,}_{91}$ m.) d'eau au jusant, et 10 pieds ($3{,}_{04}$ m.) au flot. Aussi les navires d'un fort tirant d'eau sont-ils chargés dans la rade, en pleine mer. En 1900, des essais tentés pour approfondir la barre au moyen d'une drague à succion, ont donné des résultats négatifs, car grâce à la nature du fond, composé de sable fin et d'argile, la succion s'opère difficilement et le dépôt des déblais dans les puits se fait très lentement.

Onéga.

Pour extraire une quantité de déblais considérable (jusqu'à 200.000 sag. cub. ou 1.834.000 m. c.), les travaux d'amélioration du chenal, dans ces conditions, seraient revenus trop cher et n'auraient pas été justifiés par l'importance économique du port d'Onéga. Le principal objet d'exportation sont les bois de deux scieries.

Mouvement du port d'Onéga pour 1905:

Exportation: 3.470.000 pouds (56.838 t.) pour une valeur de 1.333.785 rb. (3.481.111 frs).

Importation: 38.000 pouds (622 t.) pour une valeur de 47.570 roubles (127.012 frs).

Navires sortis: 137, d'un tonnage de 62.179 tonnes.

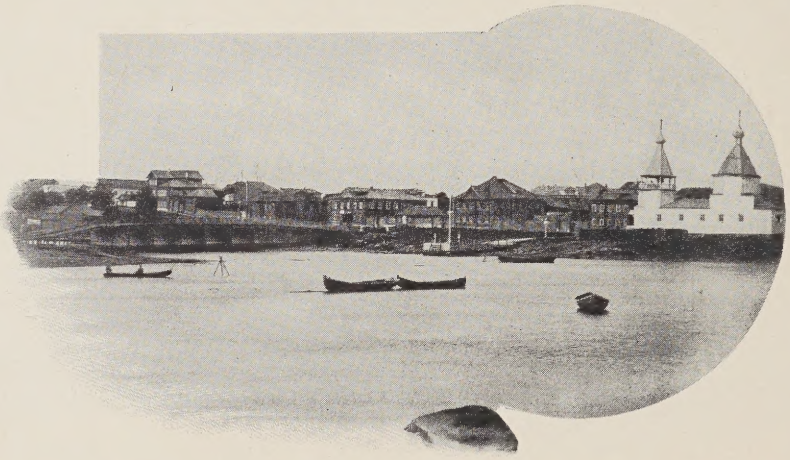
3) *Soroki* ou *bourg de Sorotskoé* („Sorotskoé sélo"), sur une île, à l'embouchure du Vyg, rivière à rapides nombreux, qui pourra servir, en utilisant aussi une série de lacs, à établir une communication par eau entre la Mer Blanche et le lac Onéga, c'est-à-dire, à unir la Mer Blanche à la Baltique. Des recherches ont démontré cette possibilité. Dans la baie de Sorotskoé, du golfe d'Onéga, où se jette le Vyg, il y a de nombreux récifs qui rendent la navigation dangereuse; la profondeur, à la bouche même, est de 4 pieds (1,22 m.) aux eaux basses; les vapeurs s'arrêtent dans la rade, à 10 verstes de Soroki (10,67 klm.). Une scierie exporte des planches, des traverses, etc.

Mouvement commercial de Soroki pour 1905:

Exportation: 1.133.000 pouds (18.558 t.), pour une valeur de 259.764 rb. (693.570 frs).

Importation: 2.000 pouds (33 t.), pour une valeur de 3.128 rb. (8.352 fr.).

Navires sortis: 134, d'un tonnage de 39.587 tonnes.



Kémi.

4) *Ville de Kémi,* dans la baie du même nom, à l'embouchure de la Kémi, rivière aussi à rapides. Mouillage commode, à l'abri des vents, situé entre l'île Popova et l'île Yak, à 5 verstes (5,335 klm.) de la ville. Une scierie, située dans l'île Popova, fournit les matériaux à exporter.

Bourg de Kandalakcha.

Mouvement en 1905:

Exportation: 1.300.000 pouds (21.294 t.), pour une valeur de 467.942 rb. (1.249.405 frs).

Importation: 25.000 pouds (401 t.), pour une valeur de 6.455 rb. (17.235 frs).

Navires sortis: 134, d'une capacité de 54.545 tonnes.

III. Dans le golfe de Kandalakcha:

5) *Kéréti,* près de l'embouchure de la rivière du même nom. Vers l'Est, de grandes îles boisées, vis-à-vis de l'embouchure de la rivière, forment quelques mouillages calmes. En 1905, la scierie a exporté 539.000 pouds (8.829 t.) pour une valeur de 174.875 rb. (466.016 frs). Navires sortis: 51, d'une capacité de 19.466 tonnes.

6) *Kovda,* dans une baie fermée par des îles qui la protègent contre les lames. Possède une scierie. En 1905, elle a exporté 2.926.000 pouds (47.928 t.), pour une valeur de 1.062.608 rb. (2.837.163 frs). Importation: 164 pouds (2,5 t.), pour une valeur de 1.337 rb. (3.570 frs).

7) *Oumba,* sur la rive septentrionale du golfe de Kandalakcha, à l'embouchure de l'Oumba; la profondeur à la bouche est de 15 pieds (4,57 m.), mais le chenal est sinueux et les mouillages entre les îles et les caps, sur la rive Est, ont une profondeur de 70 pieds (21,34 m.).

Mouvement en 1905:

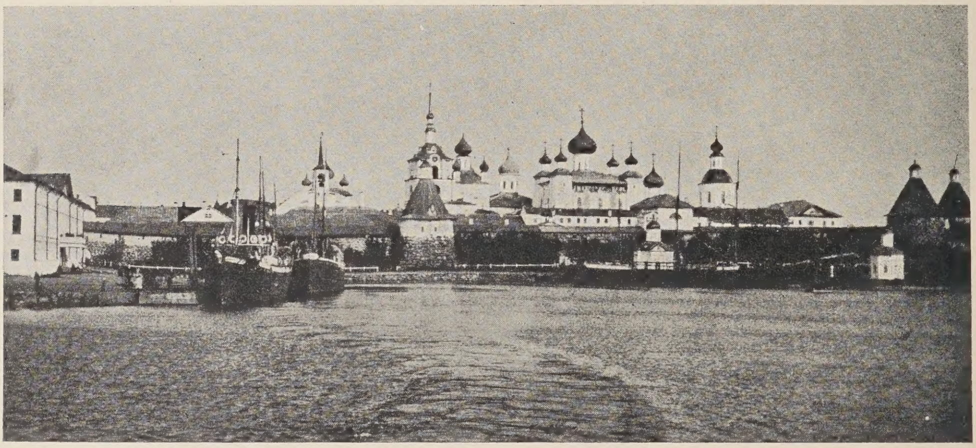
La scierie a exporté divers bois, d'un poids de 945.000 pouds (15.626 t.), pour une valeur de 282.970 rb. (755.530 frs), et il a été importé 37.000 pouds (606 t.), pour une valeur de 9.048 rb. (24.158 frs).

Navires sortis: 77, d'une capacité de 32.631 tonnes.

Il y a encore un endroit de la Mer Blanche qu'on ne peut passer sous silence, car il joue un grand rôle dans la vie de la population locale.

C'est le monastère Solovetsky, fondé en 1429, et qui, depuis, est devenu une vaste institution économique, estimée à plusieurs millions de roubles.

Le monastère est bâti sur l'île Solovetsky, la plus grande des îles du groupe du même nom, situées à l'entrée du golfe d'Onéga. Au pied du monastère même se trouve une baie servant de port, abritée de toutes parts, possédant un débarcadère pour l'accostage des navires, avec une profondeur de 12 pieds (3,65 m.). En face du port, il y a une grande rade, abritée à l'Est et au Nord par les bords de l'île, au Sud par les îlots, mais du côté de l'Ouest, bien qu'elle soit ouverte, elle n'est pas agitée, grâce à la proximité des îles Kémi et de leurs bancs. Cette rade, malgré son abord difficile, peut être considérée, pour les grands navires, comme le meilleur mouillage de la région sud de la Mer Blanche.



Monastère Solovetsky.

Le monastère Solovetsky, outre des établissements modèles (vastes étables dans l'île Mouksalma, reliée à l'île Solovetsky par une digue de pierre, une boulangerie, des ateliers de tailleur et de cordonnier, une filature, etc.) possède aussi une minoterie, une scierie, une briqueterie, une serrurerie, une chaudronnerie, une forge, une fonderie et des ateliers mécaniques; un dock sec, que l'on peut remplir avec l'eau du lac Saint (Sviatoé), dont le niveau est à 12 pieds (3,66 m.) au-dessus du niveau de la mer; ce dock est réuni au port par un canal se fermant au moyen de portes

d'écluse. Jusqu'à ces derniers temps, ce dock était le seul de la Mer Blanche. Le monastère possède trois vapeurs pour le transport des passagers et quelques navires à voiles. A 10 verstes du monastère (10,67 klm.), dans la direction NO, sur le mont Sékirny, „Sékirnaïa gora" de 410 pieds (125 m.) d'altitude, se trouve une église, dans le clocher de laquelle on a installé un feu de phare.

Les principaux corps de bâtiments sont entourés d'un mur construit en énormes blocs de granit, ayant 500 sagènes (1,06 klm.) de pourtour et de 3 à 5 sagènes (6,40 à 10,66 m.) de hauteur.

PORT D'ARKHANGEL.

Données géographiques et hydrographiques.

Le port d'Arkhangel est situé à l'embouchure de la „Sévernaya Dvina" ou Dvina du Nord, qui vient se jeter dans l'angle sud-est d'un golfe de la Mer Blanche. A Arkhangel les nombreuses alluvions du fleuve forment un immense delta embrassant environ 1150 kilomètres carrés.

Les principaux bras sont ceux de:

1°. Nikolsky, quittant le lit principal vis-à-vis d'Arkhangel pour se diriger vers l'ouest, et aller tomber dans la mer, à une quarantaine de kilomètres de la ville, par deux embouchures: celle de Nikolsky ou de Karélie (Karelsky), qui actuellement est tout à fait ensablée, et celle de Poudojemsky dont le chenal a, aux eaux moyennes, une profondeur de $8^1|_2$ pieds ($2,_{59}$ mètres) à la barre. Les petits navires de commerce russes se servent de ce bras pour remonter à Arkhangel par la Dvina du Nord.

2°. Mourmansky, se séparant du lit principal en face de l'île de Mossiéeff pour prendre la direction nord-ouest; les eaux de ce bras sont très basses à sa partie supérieure, et, bien que, après sa jonction avec un autre courant dérivé du bras Bérézovy, il gagne en profondeur et se jette dans la mer, atteignant, aux eaux moyennes, 11 pieds ($3,_{35}$ mètres) à la barre, il est maintenant sans importance pour la navigation; comme pour le bras précédent, il n'y a que les petits navires de commerce qui le fréquentent. Dans ce bras on décharge les déblais extraits par les dragues au cours des travaux d'amélioration du port.

3°. Le troisième, qui offre le plus d'importance pour le port, est le grand bras de la Dvina du Nord, le Bérézovy ou Karabelny, partant de la ville, coulant presque en ligne droite vers le nord, et se jetant dans la mer, à 25 verstes (26 kilom.) de la ville, près du port de Lapominsky.

Ce bras et la Maïmaksa, qui s'en détache à la pointe sud de l'île „Brévennik" pour le rejoindre au port Lapominsky, sont actuellement les seules voies navigables pour les navires russes et étrangers: la Maïmaksa, qui est plus profonde, donne passage aux grands navires ayant le tirant d'eau maximum, et le Karabelny—aux petits voiliers cabotiers et aux navires à vapeur calant jusqu'à 7 pieds.

Après sa jonction avec la Maïmaksa, le chenal du bras Karabelny continue de longer les îles Mouravoï, Lébédiny et Moudiougsky, se divisant vis-à-vis de l'avant-dernière en deux bras: l'un, assez profond, coulant

Bouches de la Dvina du Nord.

vers l'ouest en passant par la „Vieille barre", maintenant fortement ensablée, d'une profondeur de 11 pieds tout au plus aux eaux moyennes; l'autre, prenant la direction nord-ouest, coulant en face de l'île Moudiougsky, à travers la Nouvelle barre ou Bérézovy. C'est ce dernier chenal qui sert actuellement d'unique voie aux vapeurs et aux voiliers d'un fort tirant d'eau. A travers la barre de ce bras on a creusé un canal de 20 pieds de profondeur (6,09 mètres) à la plus basse mer des hautes eaux. Ce canal a plus de 2 verstes (2 kilom.) de longueur sur 50 sagènes de largeur (106,67 m.) au fond.

Sur leur parcours jusqu'à Arkhangel, les chenaux de la Maïmaksa et de la Dvina ont été creusés, aux endroits des bas-fonds, jusqu'à une profondeur de 22 pieds (6,70 m.) aux basses eaux.

Les abords du port d'Arkhangel sont indiqués par les signaux suivants:

1°, le phare de Moudiouk, en maçonnerie, s'élevant sur la côte occidentale de l'île Moudiougsky, à l'entrée du chenal principal de l'embouchure Bérézovy de la Dvina du Nord. Le phare est muni d'un mât à signaux servant à indiquer la profondeur de l'eau du canal de la barre.

2°, devant l'entrée de la barre, à 2½ milles de la première bouée, on installe, pendant la durée de la navigation, le phare flottant, en fer, de la Dvina du Nord.

La route des navires à travers la barre est indiquée par les feux de direction des deux tourelles en bois, de Moudiouk, situées sur la côte méridionale de cette île, à 7 verstes (7,5 kilom.) du phare en maçonnerie.

Outre les feux de direction, le chenal de la nouvelle barre Bérézovy est marqué par des bouées en forme de tonneaux, et le canal—par des balises flottantes.

Après le passage de la barre, le chenal conduisant à la ville est marqué par des tonneaux flottants et des balises ou par des perches à balais et quelques voyants; ceux qui se trouvent près des bas-fonds voisins de la ville sont éclairés.

La durée de la navigation dépend surtout de l'époque de la débacle et de la congélation de la Dvina du Nord, mais l'état des glaces dans le Goulet ou „Gorge" de la Mer Blanche a aussi une influence sur la durée de la navigation, vu que les glaces barrent aux navires venant de l'extérieur l'entrée de l'embouchure de la Dvina du Nord et la route d'Arkhangel.

A Arkhangel, la Dvina du Nord débacle, en moyenne, dans la deuxième quinzaine d'avril et gèle dans la première quinzaine d'octobre.

Des observations faites pendant de nombreuses années ont constaté que la durée de la navigation est de 176 jours.

La débacle est toujours accompagnée d'une hausse sensible des eaux, atteignant, en moyenne, de 1,5 à 1,80 sagène (de 3,20 à 3,80 m.) au-dessus de l'horizon le plus bas; la hauteur maximum a été observée pendant les années 1811, 1832 et 1881, où elle atteignit jusqu'à 3 sagènes (6,40 m.) au-dessus de l'horizon moyen.

Les variations journalières du niveau de l'eau tiennent surtout à l'action du flux et du reflux. A l'époque des syzygies, la hauteur du flux à la barre de la Dvina du Nord est de 3′6″ (1,06 m.), et près de la ville—de 2′8″ (0,81 m.).

La force et la direction du vent ont aussi une influence sensible sur la hauteur du flux, sur sa vitesse et sa durée; les vents frais du N. et de l'O. augmentent la hauteur de l'eau lors du flux, et, pendant le reflux, l'empêchent de baisser aussi vite que par un temps calme. Les vents du

S. et de l'E., au contraire, font baisser le niveau de la rivière et diminuent la hauteur du flux ainsi que la vitesse de son courant; à l'époque des hautes eaux, au printemps, les variations du niveau de l'eau, sous l'influence du flux, sont presque insensibles à Arkhangel.

Le lit de la Dvina du Nord, les chenaux fluviaux, le chenal maritime et les rives du fleuve subissent les plus grands changements au printemps, pendant la débacle et peu après. La quantité d'apports annuellement extraite des chenaux par les dragues atteint jusqu'à 40.000 sagènes cubiques (388.500 mètres).

Historique.

L'époque de la fondation de la ville et du port d'Arkhangel remonte à la seconde moitié du XVI-e siècle. C'est en 1553 qu'entra dans la bouche Nikolsky le premier navire anglais, faisant partie de l'expédition organisée par la Société royale de Londres, en vue de rechercher au Nord une voie maritime vers la Chine.

La principauté de Moscou, désirant créer un entrepôt de commerce, fit construire, en 1584, un embarcadère au promontoire occidental de la Dvina du Nord, dit „Pour Navolok", et fonda une ville nommée „Nouvelle Kholmogory" où, depuis 1587, se concentrèrent toutes les opérations commerciales. La nouvelle ville, qui prit en 1613 le nom d'Arkhangel, ou „ville de l'Archange Michel" sous le patronage duquel se trouvait un monastère voisin, se développa rapidement.

Pourtant la population locale ne profita pas des avantages de l'activité commerciale naissante du nord; le commerce était aux mains des étrangers. Lors de sa première visite au port d'Arkhangel, en 1693, l'empereur Pierre le Grand fut frappé de cette circonstance. Il créa, sur une des îles Solombalsky, un chantier de construction de navires sous la direction du maître-constructeur Isbrandt.

Le premier navire de l'Etat construit à Arkhangel partit, sur l'ordre de Pierre le Grand, et „à ses frais", avec un chargement pour la Hollande. Lors des visites suivantes de Pierre le Grand à Arkhangel, une fiévreuse activité régnait dans la construction et l'affrètement des navires. En 1696 les frères Bajénine créaient un nouveau chantier.

C'est à cette époque que remonte aussi l'exécution des premiers travaux permanents du port à l'Amirauté: cales de construction de navires, quais, etc.

Depuis la fondation de St.-Pétersbourg le commerce d'Arkhangel commença à déchoir. Cette situation dura jusqu'au commencement du règne de Catherine II, lorsque le port d'Arkhangel put jouir des mêmes droits commerciaux que le port de St.-Pétersbourg.

Le développement industriel de la région contribua aussi au développement de la construction des navires par les particuliers; à la fin du XVIII-e siècle le port d'Arkhangel comptait jusqu'à 15 chantiers sur les bords de la Dvina du Nord et ses affluents.

De 1830 à 1850 le port d'Arkhangel est un des premiers pour le mouvement de son commerce. Vers 1850 se produisit un nouvel arrêt causé, entre autres, par l'ensablement de la Dvina du Nord, qui était alors l'unique voie de communication qui reliât le port aux régions intérieures de l'Empire. Arkhangel en ressentit surtout les inconvénients vers 1860, quand les navires à vapeur de fort tonnage commencèrent à remplacer les voiliers.

La difficulté était surtout sérieuse à la barre de la Dvina du Nord, à cause de ses eaux peu profondes (14 pieds à la marée haute); les vapeurs ne pouvaient prendre leur chargement complet à la rade de Solombal, ils le complétaient au delà de la barre, en pleine mer, au moyen d'allèges qui leur apportaient les marchandises.

En vue de faire disparaître ces inconvénients, on commença en 1887 les travaux de curage du port. Actuellement la profondeur du chenal est de 22 pieds ($6,_{70}$ mètres) aux eaux basses, dans les canaux fluviaux, et de 20 pieds ($6,_{09}$ mètres) à la marée la plus basse, dans le canal maritime de la barre Bérézovy.

Le commencement des travaux de curage du port fut suivi de près par la construction de la ligne de chemin de fer de Moscou à Arkhangel, reliant cette dernière ville avec le centre de la Russie, puis par celle de la ligne de Perm à Kotlass, ouvrant la route de l'étranger, par le port d'Arkhangel, aux grains de Sibérie. Ces travaux ont contribué à faire renaître l'activité commerciale et industrielle de tout le nord de la Russie et de son principal port, Arkhangel.

Etat actuel du port.

Actuellement le port d'Arkhangel embrasse toute la superficie de la Dvina du Nord, à partir de la 9-e verste au-dessus de la ville, et comprend: 1º le lit principal du fleuve jusqu'au point où il débouche, par la Maïmaksa, dans la mer, à travers la barre Bérézovy, et 2º une partie des bras de la Dvina du Nord: le Nicolsky, jusqu'à l'embouchure de la rivière Laï, et le Karabelny jusqu'à sa jonction avec la Maïmaksa près du port Lapominka.

C'est sur tout ce parcours que se font les opérations de chargement et de déchargement des navires fréquentant le port.

On y trouve les rades suivantes:

1) La rade de la ville, ayant 4 verstes carrées (4,5 kilom. q.) de superficie, où s'arrêtent principalement les cabotiers chargés de poisson, qui

Port d'Arkhangel.

viennent s'amarrer à des bouées-tonneaux; 2) la rade de Solombal, d'une superficie de $^3/_4$ de verste carrée (0,85 kilom. q.), servant de mouillage aux vapeurs de fort tonnage, et où ils chargent aussi les grains et autres marchandises destinées à l'exportation, apportées par les barques venues

des rivières; 3) la rade de la pointe sud de l'île Moudiouk (Vglavy), d'une verste carrée (1,1 kilom. q.) de superficie, où stationnent provisoirement les navires qui doivent prendre la mer en attendant un temps favorable, ainsi que les cabotiers revenant de la mer; et 4) la rade de la pleine mer, qui est à l'entrée de la barre, près du phare flottant, où les navires de fort tonnage n'ayant pu passer par le canal à travers la barre avec un chargement complet, viennent compléter leur chargement; maintenant cette opération est devenue presque inutile depuis l'approfondissement du canal maritime.

Jusqu'à présent il n'y a pas eu de quais publics pour les grands navires; les marchandises importées de l'étranger sont déchargées soit en pleine rade, sur des allèges qui les transportent à la douane, soit sur le rivage, près du bureau de douane de Solombal, où les marchandises de peu de valeur sont déposées dans un magasin voisin du bureau; les marchandises de prix sont transportées en camion ou par bateau dans les magasins de la douane de la ville.

Pour remedier aux inconvénients signalés, on construit actuellement près de la ville un quai pour l'amarrage des grands navires. Longueur du quai: 40 sagènes (85,34 m.); profondeur près du quai: 22 pieds (6,70 m.) aux eaux basses. Les parties latérales de ce quai, ayant chacune 35 sagènes courantes (10,66 m.), avec une profondeur de 12 pieds aux eaux basses, peuvent servir aux bateaux de cabotage. Sur le quai on construit une grue tournante de la force de 20 tonnes et une petite grue mobile à vapeur de la force de 3 tonnes.

Les navires de cabotage, et surtout les goëlettes, venant de la côte Mourmane à Arkhangel, chargés de poisson, se servent ordinairement des vieux débarcadères de la ville ou des débarcadères privés.

Le commerce d'exportation est placé dans des conditions relativement plus favorables.

Le principal objet d'exportation est le bois, expédié à l'étranger par les scieries et les marchés sous forme de planches, poutres, traverses et bois à brûler.

La longueur des quais, construits à une profondeur de 20 pieds au plus (6,09 m.) près de toutes les scieries, s'étend sur plusieurs verstes.

Les céréales ainsi que le chanvre, la filasse, etc. sont déchargés des barques, dans la rade, et chargés sur les vapeurs étrangers au moyen des cabestans de ces vapeurs.

Pour l'emmagasinage, la conservation et le triage des marchandises, le port d'Arkhangel possède un entrepôt de résine et de poix, couvrant un espace de 40.000 sagènes carrées, et un entrepôt de lin de 16.000 sagènes carrées, servant autrefois pour le dépôt et le triage du lin.

Quant au dépôt et à la conservation des céréales, ce sont surtout les barques qui les amènent du cours supérieur du fleuve, de Kotlass et

d'autres points, qui leur tiennent lieu de magasin; il y a aussi quelques petits magasins privés. Pour les marchandises de prix et pour celles sujettes à la visite de la douane, il y a un magasin en bois près du bureau de Solombal et des magasins en pierre dans le bâtiment de la douane de la ville.

Tous les magasins sont construits d'une façon primitive et ne sont munis d'aucun outillage de transport.

De 1887 à 1907, l'Etat a dépensé, pour les travaux d'amélioration du port, les sommes suivantes:

1) Pour l'outillage de caravanes de dragage, leur installation pour les travaux et leur entretien	1.350.000 rb.	(3.573.000 fr.)
2) Pour les travaux de dragage . .	1.964.000 „	(5.198.500 „)
3) Pour les travaux de consolidation des rives, en vue de fixer le lit actuel de la Dvina du Nord . .	70.000 „	(186.600 „)
4) Pour la construction de quais à Arkhangel	500.000 „	(1.323.450 „)
Total . .	3.884.000 rb.	(10.281.550 fr).

Types des ouvrages du port.

1) Quai pour les navires au long cours (fig. 1). A une profondeur de 22 pieds, aux eaux basses, entre deux lignes jointives de pieux on a battu des pieux isolés disposés en échiquier. L'intervalle entre les lignes jointives a été rempli de pierres perdues, et contre la ligne intérieure on a disposé un prisme en pierraille, pour diminuer la poussée horizontale du remblai. Le long de la ligne tournée vers la rivière, on a battu une rangée supplémentaire de pieux et palplanches pour préserver le mur du choc des glaçons. Sur les pierres jetées entre les deux files de pieux on a coulé une couche de béton de $3^1/_2$ pieds d'épaisseur, sur laquelle s'élève le mur du quai en maçonnerie sur ciment avec un revêtement de granit. La hauteur de ce mur est de 11 pieds (3,35 m.) au-dessus de l'horizon le plus bas. De 7 en 7 pieds (2,13 m.) les deux lignes de pieux sont unies par des tirants en bois à des pieux de 4 sagènes de longueur. En outre, sur une distance de 40 sagènes (8,53 m.), du côté extérieur, on a placé six tirants en fer, retenus par des pieux enfoncés à 11 sagènes (23,47 m.) du mur de façade. Le quai est muni de poteaux d'amarrage en fonte, d'anneaux d'amarrage, d'escaliers en pierre et de cadres protecteurs en bois.

Le prix de la sagène courante de quai s'élève à 1.725 roubles, soit 4.565 francs par mètre courant pour la partie qui se trouve sur le passage des glaces, et à 1.439 rb. par sag. courante (3.809 frs par m. courant) pour la partie qui n'est pas exposée au choc des glaçons.

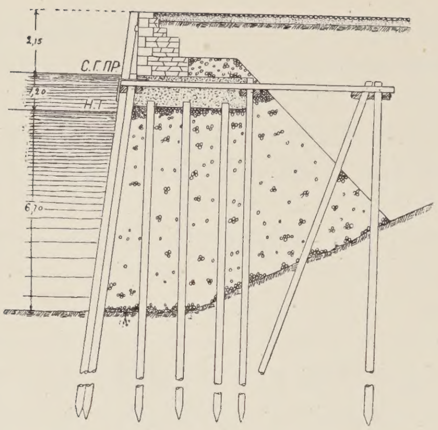


Fig. 1.
Quai pour navires au long cours.

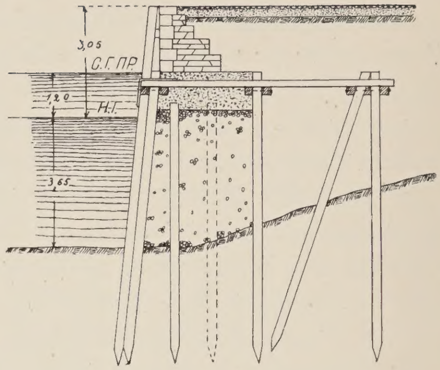


Fig. 2.
Quai pour navires de cabotage.

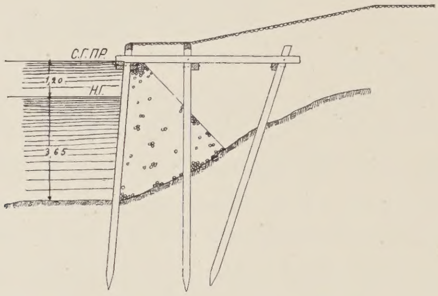


Fig. 3.
Quai pour bateaux de rivière.

2) Le quai pour les navires de cabotage (fig. 2) est construit d'après un type analogue, mais sans prisme en pierraille placé derrière la file intérieure des pieux.

Le prix de revient du quai est de 928 rb. par sag. courante (2.456 frs. par m. c^t) pour la partie exposée au choc des glaces, et de 800 rb. par sag. c^{te} (2.117 frs par m. c^t) pour la partie qui ne se trouve pas sur le passage des glaces.

3) Le quai pour l'amarrage des bateaux de rivière dans les anses du Nord et du Sud, à la digue Saborny (de l'Eglise) et dans l'anse située derrière le débarcadère de l'Entrepôt, est représenté sur la fig. 3. Le mur de ce quai est formé par une ligne jointive de pieux de 4 sag. ($8{,}_{53}$ m.) battus à $1^1/_2$ sag. ($3{,}_{20}$ m.) dans le fond. Des tirants en bois sont posés toutes les 2 sag. ($4{,}_{26}$ m.).

En arrière de la rangée de pieux il y a un prisme en pierraille qui est recouvert d'un remblai. Les talus et les surfaces horizontales sont pavés. Le long du mur du quai, il y a une profondeur de 9 à 12 pieds (2,74 à 3,65 m.) aux eaux basses; le terre-plein pavé s'élève à 7 pieds (2,13 m.) au-dessus du niveau ordinaire (horizon moyen).

Le prix de revient de ces travaux est de 310 rb. par sagène courante (820 frs par m. c^{t}).

Les ouvrages de consolidation des rives sont exécutés d'après trois types principaux:

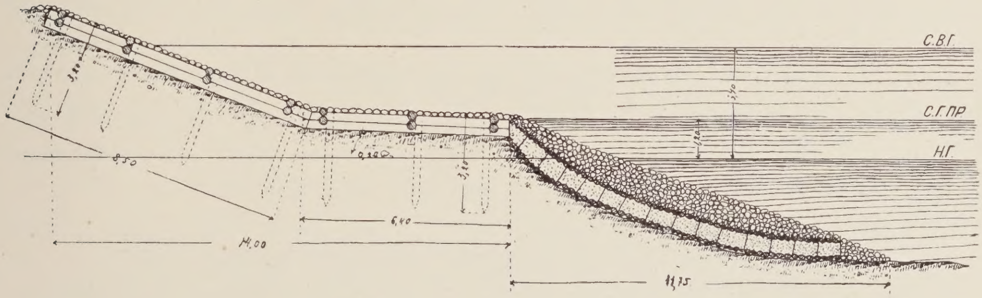


Fig. 4.
Consolidation des rives en coffrage et fascines.

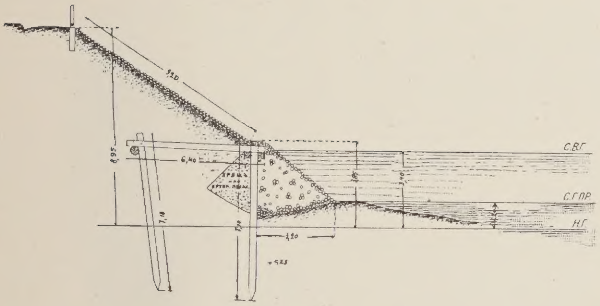


Fig. 5.
Consolidation des rives par des rangées de pieux.

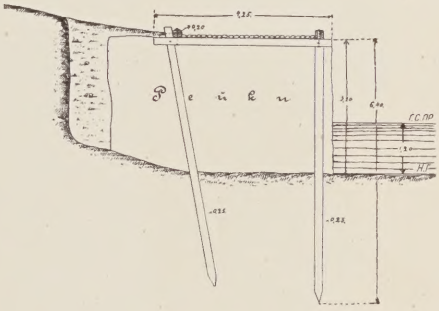


Fig. 6.
Consolidation des rives par des dosses.

1) Le premier consiste en un coffrage de deux rangées de pièces de bois ronds superposés, disposé sur la berge, qui a été arasée en pente douce; le coffrage est retenu par des pieux, qui l'empêchent de glisser (fig. 4). Derrière le coffrage on fait un remblai en pierraille en pente jusqu'à l'arête de la berge; du coté du fleuve, on fait un prisme en pierres qui repose sur des matelas de fascines.

Le prix de revient est en moyenne de 102 rb. par sag. c^{te}. (270 frs par m. c_{t}).

2. Le deuxième type consiste en une ligne jointive de pieux consolidée par des tirants en bois toutes les sagènes ($2{,}_{13}$ m.) et placée au pied du talus (fig. 5). Des deux côtés de la ligne il y a un prisme de pierres, puis au-dessus du talus un pavage de deux rangées de pierres.

Prix de revient: 252 r. par sag. c^{te} (soit 667 frs par mètre c^{t}).

3. Ce type diffère du précédent en ce que la ligne de pieux n'est pas consolidée par des tirants et des pieux; que le prisme de pierres est de petite dimension et qu'en haut du talus le pavage est d'une seule rangée de pierres (fig. 6).

Le prix de revient est de 100 rbs par sag. c^{te} (soit 265 frs par m. c^{t}.).

4. Un quatrième type consiste en un massif de dosses consolidé par des pieux enfoncés dans le massif. Prix de revient: 95 r. par sag. c^{te} (soit 250 frs par m. c_{t}).

Appontement de la ville pour navires de cabotage.

Les appontements-débarcadères de la ville destinés au public présentent sur le plan les formes T et Γ. Deux rangées de pieux disposées sur la périphérie de l'appontement et distantes l'une de l'autre d'une sagène sont reliées entre elles par des longrines et des moises.

Un remblai de pierres est placé entre ces deux rangées jointives de pieux, le reste forme un terre-plein, pavé à la hauteur des longrines.

Outillage du port.

L'outillage du port d'Arkhangel n'est encore qu'à l'état d'ébauche. Le port n'est pas muni de voies ferrées. La ligne de Moscou-Yaroslavl-Arkhangel aboutit à Arkhangel du côté de la Dvina du Nord opposé à la ville et se trouve ainsi complètement isolée des ouvrages du port.

Pour le dépôt des marchandises, on a les magasins de la douane mentionnés plus haut et de nombreux petits magasins appartenant soit à la ville, soit à des particuliers. Il n'existe pas d'appareils spéciaux destinés à faciliter ou à accélérer le déchargement et le chargement des marchandises; ces opérations s'effectuent à l'aide des cabestans des navires à vapeur, soit à la main.

C'est l'entreprise privée qui se charge de remorquer les voiliers et les allèges, ou de piloter dans les canaux les vapeurs étrangers de fort tonnage.

En cas d'incendie on dispose de quelques navires à vapeur privés munis de pompes, ainsi que d'un petit vapeur du Ministère de la Marine et d'un autre appartenant au Chemin de fer; en outre, une pompe à incendie est installée sur un des vapeurs de la Direction des travaux.

Le port est éclairé par des réverbères de pétrole à incandescence.

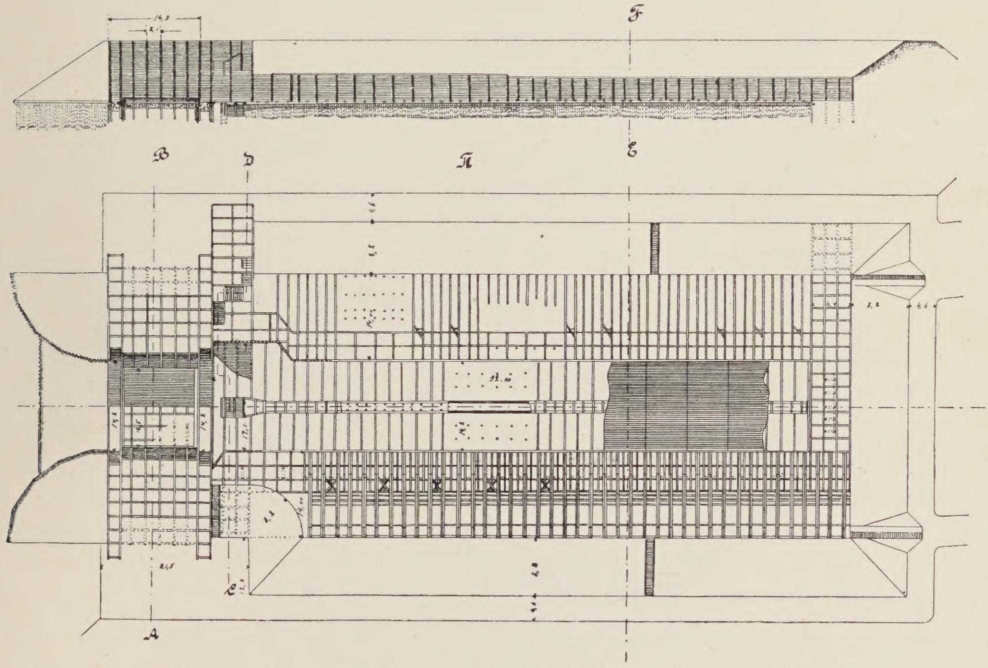


Fig. 7 (a et b).
Plan et coupe longitudinale de la forme de radoub.

Pour les réparations aux œuvres vives des navires, pour radouber ou bien pour repeindre les coques des navires, il y a dans le port deux formes de radoub et une cale. L'une d'elles, appartenant au Ministère du Commerce et de l'Industrie, se trouve à Solombal, au port d'hiver des

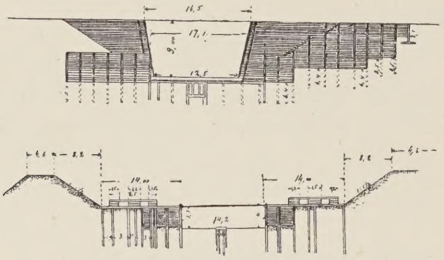


Fig. 7 (d et c).
Coupe selon C D et E F.

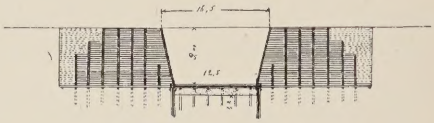
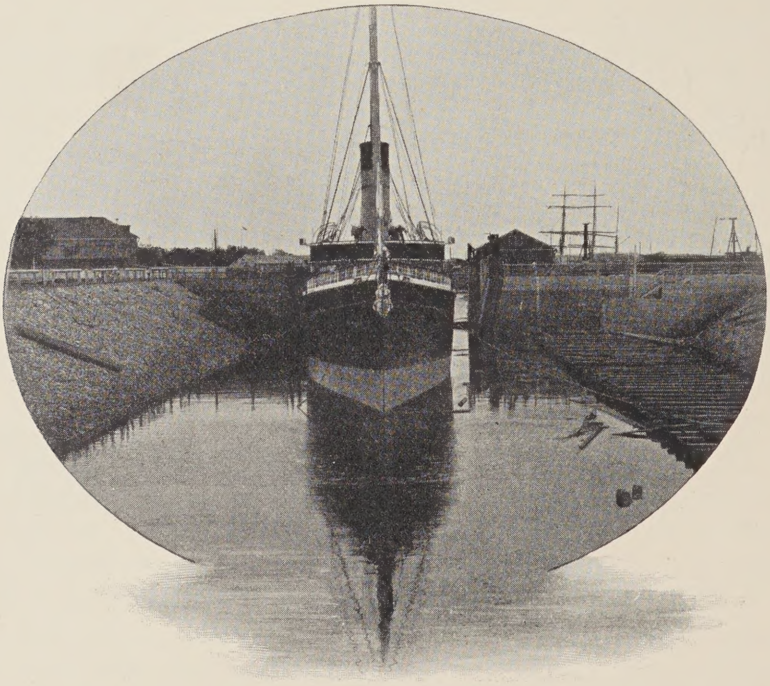


Fig. 7 (c)
Coupe selon A B.

caravanes de dragues et peut donner accès à des navires longs de 287 pieds (87,$_{47}$ m.), larges de 40 pieds (12,$_{19}$ m.) et calant $13^{1}/_{2}$ pieds (4,$_{11}$ m.) aux hautes eaux.

Les parois de la forme de radoub de la Direction des travaux sont en cribs (coffrages) de 2 sagènes de largeur sur 3 (4,$_{26}$ m. sur 6,$_{40}$ m.) et de 12 pieds de profondeur (3,$_{65}$ m.) au-dessus du fond; les parois extérieures

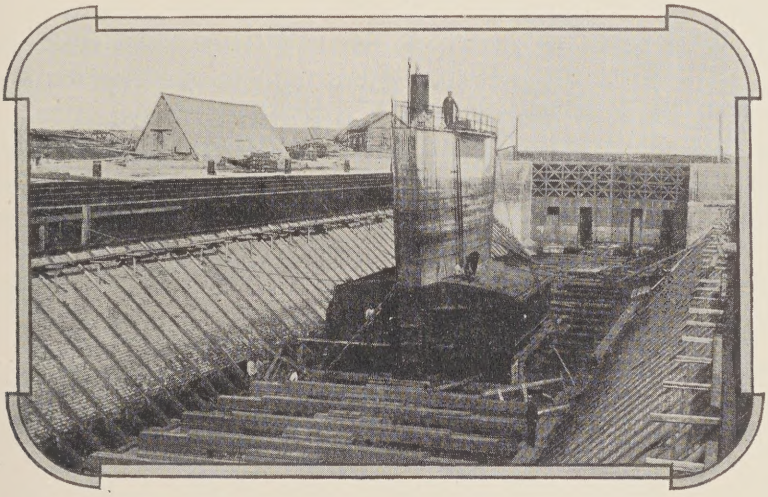


Forme de radoub de la Direction des travaux.

des cribs reposent sur des lignes jointives de palplanches, et les parois intérieures reposent sur des pieux isolés aux points d'intersection des parois longitudinales avec les transversales. Les cribs extérieurs sont remplis de pierres, les cribs intérieurs — de terre. Des deux côtés de la forme de radoub on a installé, au-dessus des cribs, des plateformes (les cales) sur des pieux. Les plateformes se terminent par des talus en terre revêtus de deux couches de pavés.

La tête de la forme de radoub est entièrement formée par des rangées de cribs remplis de terre, à l'exception des cribs extérieurs, qui sont remplis de béton.

La hauteur des cribs est de $29^1/_2$ pieds ($8,_{95}$ m.) au-dessus du radier et leur largeur de 56 pieds ($17,_{06}$ m.). Sur le pourtour extérieur des cribs



Forme de radoub de la Compagnie de Navigation du Mourmane.

sont enfoncées des lignes de pieux et palplanches. Sous le busc de la tête du dock, les files de pieux se prolongent dans les parois de la tête formant une rainure de poutres. A l'extérieur, les parois de la tête sont entourées de cônes de terre revêtus d'une double couche de pavés.

Le dock est fermé par un bateau-porte dans lequel sont installées deux machines d'épuisement et deux générateurs.

Le prix de revient du dock est de 239.665 rbl. ou 634.370 frs.

Dans le port même il y a une petite cale permettant de haler des navires de 100 pieds de longueur ($30,_{47}$ m.) de 24 pieds de largeur ($7,_{31}$ m.) et calant jusqu'à 8 pieds ($2,_{43}$ m.).

La seconde forme de radoub, appartenant à la Compagnie de Navigation à vapeur régulière entre Arkhangel et la côte Mourmane, est située

à 15 verstes (environ 15 kilom.) de la ville, sur le bras Nikolsky, à l'embouchure de la Laïa. Elle a 54 sagènes (114,9 m.) de longueur, 7 sagènes (14,93 m.) de largeur et de 13 pieds (3,96 m.) de profondeur sur le busc, aux eaux basses.

Mouvement du commerce et de la navigation.

Grâce à son étendue et à sa commodité, le port d'Arkhangel tient aujourd'hui le premier rang parmi les ports de la Mer Blanche et de l'Océan glacial.

Toute la vaste région du nord de la Russie gravite autour de ce port: les provinces d'Arkhangel, de Vologda, de Viatka et les parties des provinces de Perm et d'Olonetz situées dans le bassin de la Dvina du Nord et de ses affluents, qui renferme de colossales richesses forestières et minérales. La ligne de chemin de fer de Moscou-Yaroslavl-Arkhangel le relie au bassin de la Volga et aux régions industrielles de la Russie centrale, et la ligne de Perm-Kotlass le relie à la Sibérie.

Les chiffres ci-dessous donneront une idée du développement du commerce pour la période 1890—1905.

Années.	Commerce extérieur			Cabotage.			Trafic total
	Exportat.	Importat.	Total.	Exportat.	Importat.	Total.	
	En milliers de pouds.						
1890	9.404	1.523	10.927	1.167	487	1.654	12.581
1895	14.998	1.870	16.868	1.785	637	2.222	19.090
1900	24.780	2.683	27.463	2.821	527	3.348	30.811
1905	38.752	3.756	42.508	2.088	655	2.743	45.251

Les principaux articles d'importation sont: le poisson, le charbon de terre, les machines, les métaux, le sel, etc.

La valeur du poisson importé en 1905 s'élevait à 2.344.027 roubles (6.177.940 frs).

Les principaux articles d'exportation sont: le bois sous diverses formes, les grains, la farine, la graine de lin, le lin, la résine, etc. La valeur des bois exportés en 1905 atteignait 13.595.838 rbl. (35.986.000 frs),

celle du froment—5.973.968 rbl. (15.812.000 frs), de l'avoine—1.036.747 rbl. (2.744.100 frs.) etc.

Les chiffres relatifs au mouvement de la navigation du port d'Arkhangel figurent dans le tableau ci-dessous.

Années.	Navires entrés.	Tonnage total en tonnes de registre.
1884	509	133.662
1894	548	189.666
1904	659	328.507

Parmi les Compagnies de navigation qui sont actuellement à Arkhangel, citons les suivantes:

La Compagnie de Navigation à vapeur régulière entre Arkhangel et la côte Mourmane, la Société de navigation à vapeur du Nord „Kotlass-Arkhangel-Mourmane" et la Navigation à vapeur du Monastère de Solovietsky.

MER BALTIQUE.

I. Description de la mer, de ses côtes et des ports secondaires.

II. Port de St-Pétersbourg.

III. Port de Réval.

IV. Port de Riga.

V. Port de Vindau.

VI. Port de Libau.

MER BALTIQUE.

La partie de la Mer Baltique comprise dans les limites de la Russie (moins la Finlande) s'étend entre le 56° (Polangen) et le 60° de latitude nord (St-Pétersbourg), et, depuis le méridien de Poulkovo jusqu'au 10° de longitude occidentale. La plus courte distance par mer, entre la frontière allemande et St-Pétersbourg, en suivant le chenal principal le long de la côte méridionale de la Baltique, est de 475 milles marins.

La mer Baltique pénètre profondément dans les terres par les golfes de Riga et de Finlande; à l'entrée du premier de ces golfes on voit les îles d'Oesel, de Dago, Moon, Vorms et les îlots de Rouno, Kuno, Abro, etc. Le golfe de Finlande est parsemé de nombreuses îles, dont les principales sont: Nargen, Vulf, Vrangelsholm, la grande et la petite Tuters, Hochland, Seskar, etc.

Depuis la frontière jusqu'au golfe de Riga, la ligne des côtes se dirige du Sud au Nord; le rivage est uniforme, à pente douce, sablonneux, formé de dunes, sans aucune baie. Les bords du golfe de Riga présentent le même caractère.

Les principaux cours d'eau qui viennent se jeter dans cette partie de la mer Baltique sont: la Vindava, à l'embouchure de laquelle sont situés le port et la ville du même nom, l'Irbé, puis dans le golfe de Riga, les cours d'eau suivants: l'Aa, la Dvina occidentale ou Düna „Zapadnaïa Dvina", le Saliss et la Pernova.

Les îles de Dago et Moon sont séparées du continent par le détroit de Moon-Sund. Le passage de ce détroit n'est possible que pour les navires n'ayant pas plus de 15 pieds de tirant d'eau.

La partie méridionale du golfe de Finlande présente un caractère tout différent: la rive est échancrée par de nombreuses baies formant d'excellents ports naturels et bordée de roches calcaires de l'époque silurienne, surplombant la mer.

Les principales baies sont celles de: Matsal, Réval, Kolkovik, Papponvik, Moonvik, Kaspervik, Kounda, Narva, Louga et Kopar.

Les principaux cours d'eau de la côte méridionale du golfe de Finlande sont la Narova, la Louga et la Néva.

La mer Baltique a une faible profondeur: la partie centrale n'a pas plus de 180 mètres, le golfe de Riga pas plus de 49 m. et le golfe de Finlande pas plus de 64 m.

Elisée Reclus fait remarquer que la mer se retire de la côte sud du golfe de Finlande et que la terre émerge à raison d'un mètre par siècle.

Les vents dominants, dans la partie russe de la mer Baltique, sont ceux de SO et d'OSO, puis viennent ceux de NO.

Les courants marins dépendent, en grande partie, de la fréquence et de la direction des vents, et, comme les vents dominants sont ceux du sud-ouest, le principal courant se dirige du Sud au Nord le long de la côte de Courlande dans la Baltique, et de l'Ouest à l'Est dans le golfe de Finlande.

Ces courants entraînent les sables dans la direction sud-nord et les amoncellent le long de la côte de Courlande, jusqu'à la profondeur au large de 9 mètres (comme, par exemple, à Libau et à Vindau).

C'est par les vents d'ouest et de sud-ouest que la Baltique est le plus agitée; la hauteur totale de la vague atteint alors 3 mètres et sa longueur 12 mètres.

Il n'y a pas de marée dans la Baltique, son niveau varie d'après la direction du vent; par les vents d'Ouest accompagnés d'une baisse barométrique, le niveau s'élève, et par les vents d'Est avec une forte pression barométrique, le niveau baisse. L'amplitude des variations de niveau est de $1^1/_2$ mètre.

Grâce au grand nombre des cours d'eau qui viennent se déverser dans la Baltique, elle est la moins salée de toutes les mers. Dans le golfe de Finlande, depuis Cronstadt jusqu'à l'île de Hochland, on emploie encore l'eau de mer comme boisson; dans le golfe de Finlande et dans le golfe de Riga, la proportion de sel est de 0,6%; sur la côte de Courlande, de 1,1%.

Par suite de cette faible salure, du peu de profondeur de la mer et de la rigueur relative de l'hiver, la mer Baltique gèle, bien qu'elle ne soit pas prise en masse; mais, par suite de l'adhérence des glaces au rivage, elle est parfois gelée sur une distance de plusieurs kilomètres de la côte. Sous ce rapport, c'est la partie de la côte comprise entre la frontière allemande et le golfe de Riga qui se trouve dans les conditions les plus favorables; la mer y reste libre de glaces et les ports sont loin d'y geler chaque année, et encore n'est-ce que pour quelques jours (Libau, Vindau).

L'étroit passage par lequel la Baltique communique avec le golfe de Riga, entre l'île d'Oesel et le continent, n'est guère gelé que pendant 40 jours; le golfe de Riga, près de la ville, est gelé en moyenne pendant 120 jours, près de Pernau 135 jours, près d'Arensbourg 149 jours, au Port-Baltique 20 jours, à Réval 49 jours, et enfin la Néva, à St-Pétersbourg est

couverte de glaces en moyenne pendant 5 mois par an. On voit, d'après ces chiffres, que le Port-Baltique et Réval sont dans des conditions plus favorables que le golfe de Riga et surtout que St-Pétersbourg. La partie orientale du golfe de Finlande est ordinairement complètement couverte de glaces depuis Cronstadt jusqu'à l'île de Hochland.

La situation avantageuse de la mer Baltique a contribué, depuis les temps les plus reculés, à favoriser le commerce, surtout grâce à l'immense parcours des rivières navigables et des lacs du bassin de la Baltique, permettant de pénétrer plus profondément dans le continent. Les premiers historiens russes mentionnent déjà la route par eau de la Baltique à la mer Noire, dite route „des Varègues chez les Grecs", dont se servirent les Normands pour leurs relations avec Byzance; elle passait par la Néva, le lac Ladoga, le Volkhoff, le lac Ilmen, la Lovate, pour rejoindre, à travers la ligne de partage des eaux, le Dniepr qui conduisait vers la mer Noire.

Par la Néva on se rendait aussi dans le bassin de la Volga (par le Volkhoff, le lac Ilmen, la Msta, la Tsna et la Tvertsa). Au golfe de Riga se concentrait tout le commerce du riche bassin de la Dvina occidentale.

C'est surtout au moyen-âge que florissait le commerce de la mer Baltique, au temps de la Ligue Hanséatique dont faisaient partie aussi Riga, Réval et Novgorod.

Depuis la fondation de St-Pétersbourg, où fut transférée la capitale, et le percement de canaux réunissant la Volga à la Néva, le commerce de St-Pétersbourg prit un grand développement.

La valeur totale des échanges avec l'étranger pour les ports de la Baltique et du golfe de Finlande s'élevait, en 1904, à environ 542 millions de roubles (1447 millions de francs), dont 260 millions pour l'importation (694 millions frs) et 282 millions de roubles pour l'exportation (753 millions frs). Les principaux articles d'exportation sont les céréales et les matières brutes, et les articles d'importation—le coton, le thé, le charbon, les objets manufacturés et le vin. Le mouvement du cabotage sur la Baltique s'exprimait, en 1904, par 36 millions de pouds de marchandises transportées (soit environ 600.000 tonnes).

Pour cette même année, le nombre des navires venus de l'étranger entrés dans les ports de la Baltique s'élevait à 5920, représentant un tonnage total de 3.850.000 tonnes de registre; celui des navires faisant le cabotage était de 11.091, d'un tonnage total de 1.197.000 tonnes de registre.

Au 1-er Septembre 1904, le nombre des vapeurs enregistrés dans les ports de la Baltique était de 150, d'un tonnage total de 100.782 tonnes (brut), et celui des voiliers était de 872, jaugeant 115.137 tonnes (brut).

Les nombreuses îles, les bas-fonds et les écueils rendent la navigation de la Baltique et du golfe de Finlande assez dangereuse, aussi la Direction

générale hydrographique du Ministère de la Marine est-elle constamment préoccupée du soin d'éclairer le chenal principal et la côte avec un nombre suffisant de phares.

Entre la frontière d'Allemagne et St-Pétersbourg, outre les ports principaux de Libau, Vindau, Riga, Réval et St-Pétersbourg, dont on trouvera plus loin la description, il y a encore toute une série de petits ports et de lieux de mouillage d'importance secondaire, savoir:

La petite localité de *Polangen* qui est située à 40 milles marins à l'ouest de Libau, sur une côte sablonneuse couverte de conifères (arbres à aiguilles).

Là, sous la domination suédoise, s'élevait une forteresse. Le port avait été supprimé par Charles XII, sur la prière des marchands de Riga. Actuellement la population du bourg est de 2000 habitants. Parmi les divers genres d'industrie locale, la plus remarquable est la fabrication des objets en ambre, dont la production annuelle a une valeur de 1.335.000 frs. En outre, grâce aux conditions climatiques de sa situation et à son excellente plage, Polangen est bien connu comme ville d'eau. Elle est fréquentée annuellement par plus de 2000 personnes. Le rivage, complètement découvert, est protégé par un môle de bois de 640 m., construit en pilotis. Sur une longueur de 514 m. il est perpendiculaire au rivage, les derniers 126 m. sont parallèles à ce dernier pour abriter les navires des vents d'ouest.

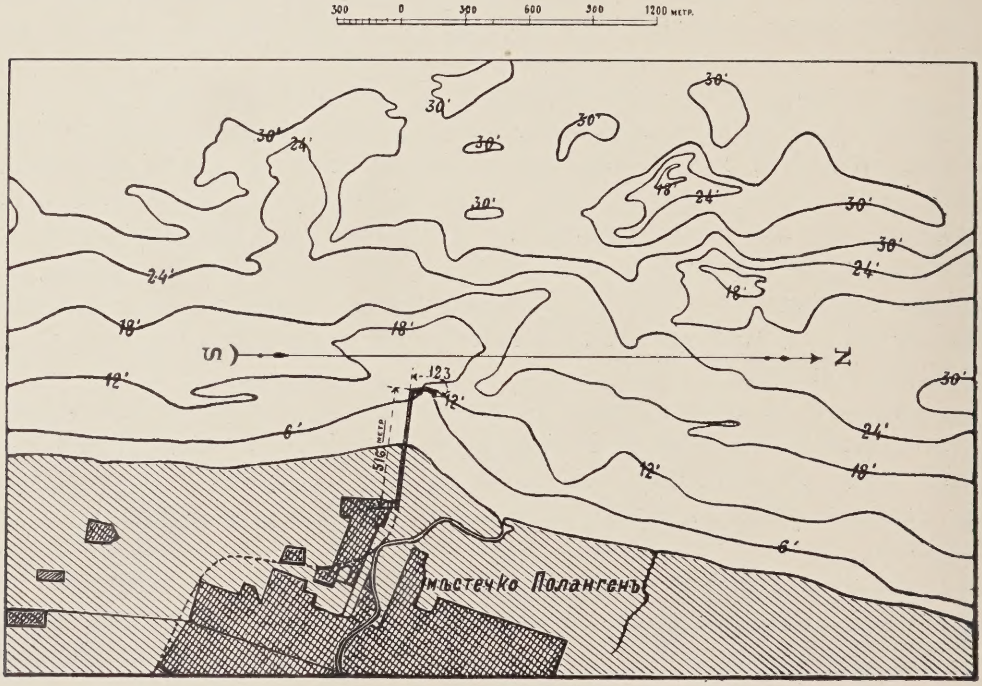


Fig. 1. Polangen. Plan de l'appontement.

L'espace protégé par le môle s'est fortement ensablé, et, actuellement, la profondeur n'est que de $3,_{65}$ m. à la tête du môle. Ce dernier appartient à un propriétaire de Polangen, qui l'a fait construire.

A 25 milles au nord de Libau se trouve le petit *port de Pavlovsk* qui a été créé par l'entreprise privée. Le port est formé par l'embouchure de la rivière Sakké, dont l'entrée est bordée de deux môles, construits de deux rangées jointives de pieux. Celui de l'Est a 296 mètres de longueur, celui de l'Ouest — $302,_{4}$ mètres. La largeur du môle à la couronne est de 6 m., sa hauteur, de $2,_{77}$ mètres au-dessus du niveau moyen de l'eau. La largeur de l'entrée entre les môles est d'environ $42,_{67}$ mètres. Devant l'embouchure, à cause de la marche des alluvions, il se forme une barre, recouverte seulement par $2,_{5}$ mètres d'eau. La population du bourg est d'environ 2000 habitants. En moyenne, le port est fréquenté annuellement par 235 petits voiliers, faisant un trafic d'environ 33.000 tonnes métriques. L'exportation consiste en briques et en bois de chauffage, l'importation, en houille. La petite rivière Sakké n'a que 4 m. de profondeur.

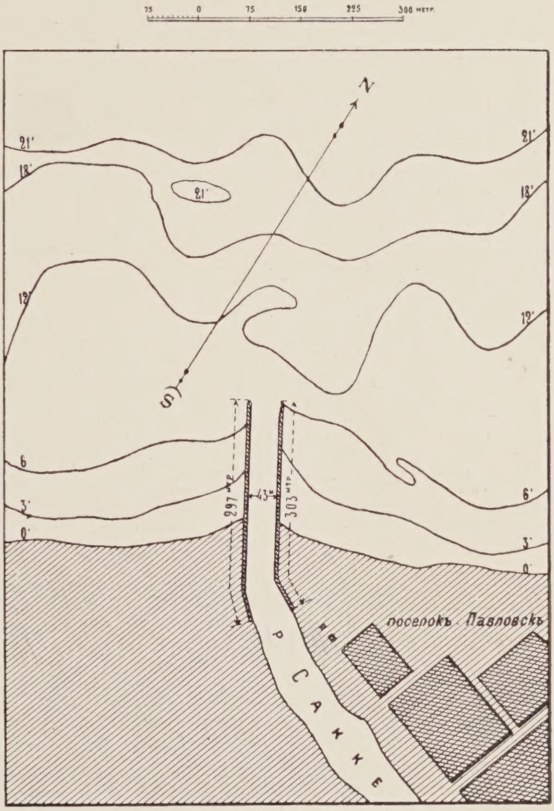


Fig. 2. Port de Pavlovsk.

Haynash sert de port de refuge aux voiliers naviguant le long de la côte orientale du golfe de Riga. Il est à 50 milles marins de l'embouchure de la Dvina et à 30 milles de Pernau par mer. La baie de Haynash est formée par deux écueils, l'un au nord, l'autre au sud, à une profondeur de $3,_{66}$ m. La distance entre les extrémités des écueils est d'environ 640 m. Ces écueils protègent la baie contre les vents du sud et ceux du nord.

En 1905, on y a construit aux frais de l'Etat un brise-lames de 426 mètres de longueur, à une distance de 960 mètres de la côte, à une

profondeur de 4,88 m. La surface d'eau en arrière du brise-lames est approfondie jusqu'à 4,88 mètres sur un espace de 640 m. de longueur et 426 m. de largeur. Le brise-lames protège ce bassin contre tous les vents. Grâce à cette circonstance, les voiliers y trouvent non seulement un bon refuge pendant les tempêtes, mais ils peuvent aussi très commodément hiverner dans la baie. Pour indiquer l'entrée du port on a installé des voyants sur la côte. Haynash exporte annuellement environ 6.700 tonnes de bois et aussi des céréales. Dans les environs de Haynash la population s'occupe aussi de la construction de navires à voiles.

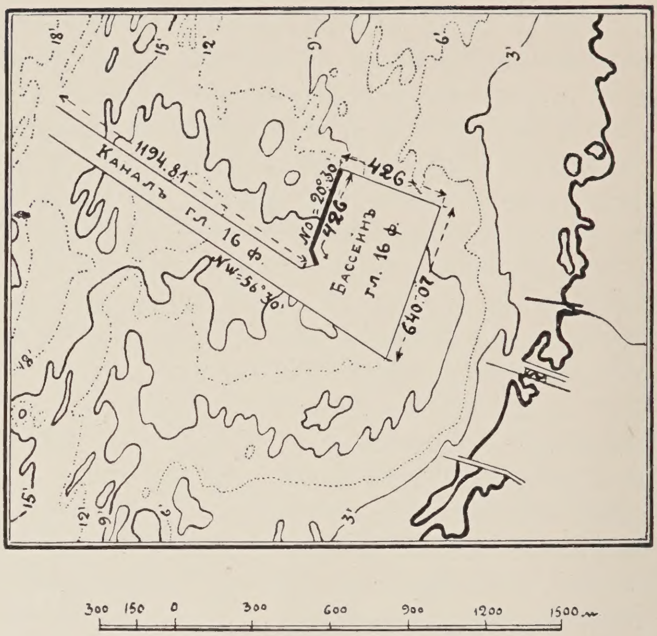
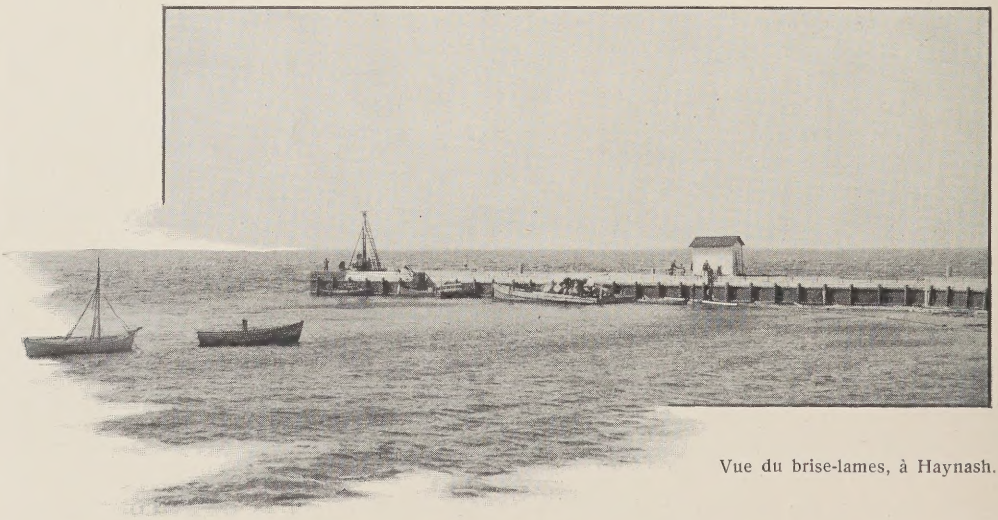


Fig. 3. Haynash.

A 30 milles au nord de Haynash est situé le *port de Pernau,* à l'embouchure de la Pernova. Le port se trouve dans l'embouchure même et


Vue du brise-lames, à Haynash.

s'étend jusqu'à 2.400 m. en amont de la rivière, dont la largeur en cet endroit varie entre 192 et 362,$_7$ mètres. L'entrée de la rivière est protégée par deux môles parallèles, dont l'un, celui du Sud, a 2.052 mètres de longueur et celui du Nord 1.853 m. Ces môles sont construits en enrochements ordinaires reposant sur un lit de fascines et recouverts de grosses pierres. Les hautes eaux passent par-dessus les môles. L'entrée, orientée du SO au NE, laisse le port ouvert aux vents dominants. L'entrée entre les môles est de 256 mètres; la profondeur du chenal est d'environ 5 m. Les môles sont construits à la profondeur naturelle de 3 m. Ils protègent l'entrée contre l'amoncellement des alluvions, entraînées par le courant de la côte; mais, devant l'entrée, il se forme une barre de sables charriés par la rivière. On peut estimer à 10.000 mètres cubes la quantité annuelle de sable qui s'ajoute à la barre. Au moyen de dragages on maintient la profondeur de l'entrée à 5,$_{18}$ mètres. En 1251 on mentionne déjà Pernau comme ville maritime. Actuellement elle possède environ 20.000 habitants. Le commerce de ce port commença à se développer lorsqu'il fut relié, par un chemin de fer à voie étroite, avec Réval et avec Valk, sur la ligne de Riga à Pskov. Une grande fabrique de cellulose, installée dans les environs de la ville, ajoute encore à l'importance commerciale de Pernau. Le commerce extérieur du port de Pernau pour l'année 1904 se chiffre à plus de 147.000 tonnes métriques, dont 86.000 pour l'importation et environ 61.000 pour l'exportation. Les principaux articles importés sont la houille, la pyrite de cuivre et le superphosphate. Les articles exportés consistent presque exclusivement en bois d'oeuvre, en cellulose, pâte de papier et lin. Le mouvement du cabotage du port de Pernau s'exprime par 94.300 tonnes métriques, dont 70.000 pour l'importation et 24.300 pour l'exportation. Les principaux articles importés par le cabotage sont le bois de chauffage et les matériaux de construction, et les objets exportés sont le papier, le carton, la pâte à papier et la cellulose. Au total, le mouvement commercial du port atteint annuellement 241.000 tonnes. Le nombre des navires entrés

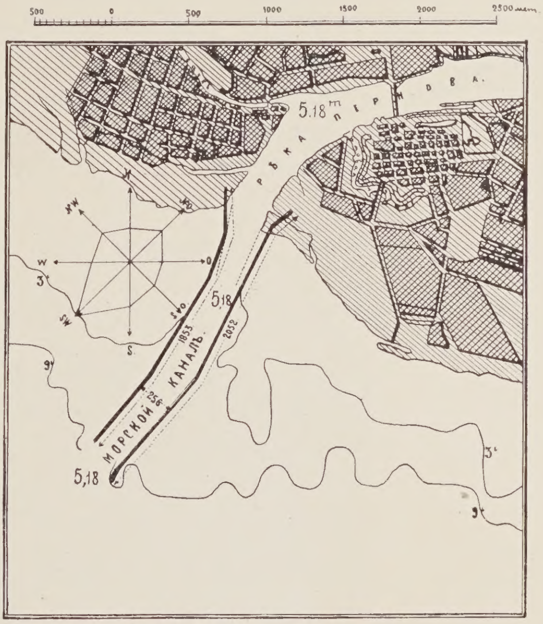


Fig. 4. Port de Pernau.

en 1904 dans le port de Pernau était de 1018, ayant un tonnage total de 152.890 tonnes de registre. Sur ce total de navires 108 battaient pavillon étranger.

La ville de *Hapsal* est située sur le détroit de Moon-Sund, dans le golfe de Hapsal; elle est protégée contre tous les vents par les îles de Noukké et Worms. Baignée de trois côtés par le golfe, la ville est bâtie sur un sol uni et pierreux. Grâce à ces bonnes conditions climatiques, elle est renommée depuis longtemps pour ses bains de mer et ses boues médicinales, extraites de la vase qui couvre le fond de la mer, non loin de la ville. Hapsal a été fondé vers 1279; elle a environ 4000 habitants, mais, pendant l'été, ce chiffre augmente notablement, par suite de l'affluence des baigneurs.

Depuis 1906 que Hapsal est relié par une voie ferrée au chemin de fer Baltique, son commerce n'en paraît pas influencé, mais le nombre des personnes qui viennent s'y traiter pendant l'été en est beaucoup plus élevé.

Hapsal.

Les abords de Hapsal, du côté de la mer, sont difficiles, par suite de la présence d'écueils et de pierres, et l'on doit faire beaucoup de détours. Pour l'accostage des vapeurs, on a construit, à 2 kilom. au nord de la ville, sur un promontoire, un débarcadère en bois, de 180 mètres de longueur. La profondeur, à la tête de ce dernier, est d'environ 3,6 mètres, aussi n'est-il accessible qu'aux navires d'un faible tirant. Le mouvement commercial du port est représenté par environ 8.300 tonnes métriques par an, dont 450 tonnes pour le commerce extérieur. L'importation consiste en articles nécessaires aux besoins de la population de la ville.

Port-Baltique est situé à 33 milles marins à l'ouest de Réval. En face de la ville émergent les îles Rogge, la Grande et la Petite. La côte sud de Port-Baltique est reliée aux îles Rogge par des bas-fonds, de sorte

que toute la nappe d'eau comprise entre les îles et le continent forme la baie de Rogervik, protégée contre tous les vents, sauf ceux du nord et du nord-ouest. La longueur de la baie est d'environ 6,$_5$ milles marins, et la partie la plus étroite, vis-à-vis de la Petite Rogge, a 1,$_5$ mille. A partir du cap Pakerort, remarquable par ses escarpements inaccessibles, la côte s'abaisse vers Port-Baltique.

Les excellentes qualités maritimes de cette baie, ses dimensions, sa grande profondeur, son abri sûr, ont attiré l'attention de l'empereur *Pierre le Grand,* qui avait voulu en faire un port de guerre. On avait même commencé dans ce but, en 1723, à construire une digue en enrochements, d'une longueur de 360 m. environ, pour protéger le port contre les vents du Nord-Ouest.

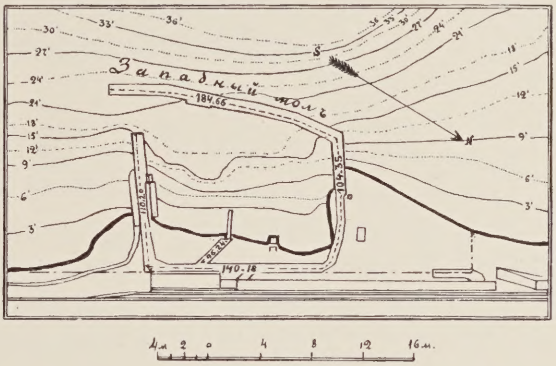


Fig. 5. Port-Baltique.

Plus tard cette digue étant tombée en ruines, en 1760, au sud de celle-ci, on créa un petit bassin, qui existe encore aujourd'hui. Ce bassin est formé par deux môles: celui de l'Ouest, long de 289 mètres, et celui du Sud, qui a 110,$_{20}$ mètres. Le premier sert à abriter le port des vents du Nord et du Nord-Ouest, qui sont très violents à Port-Baltique. L'entrée du port est exposée au Sud. Les môles, construits en cribs chargés de pierres, ont une largeur de 8,$_{53}$ m. En 1898 les ouvrages du port étaient complètement délabrés, c'est pourquoi, de 1898 à 1900, l'Etat fit entièrement reconstruire les parties immergées et remettre à neuf la partie au-dessus de l'eau; le môle de l'Ouest fut alors prolongé de 21 mètres et l'entrée fut élargie de 10,$_5$ mètres par la suppression d'une partie du môle du Sud. La profondeur à l'entrée est de 5,$_{48}$ m. La profondeur du bassin va en diminuant vers les bords où elle n'est plus que de 2 mètres.

Comme Port-Baltique ne gèle que pendant un temps très court, son port était autrefois en activité, pendant l'hiver, un mois de plus que celui de Réval, auquel il servait alors d'avant-port; mais, depuis que Réval possède un brise-glace, Port-Baltique a perdu son importance commerciale. Il est resté port de pêche et il sert de lieu de refuge aux voiliers.

Le mouvement commercial atteignait en 1905: pour le commerce extérieur, environ 9.000 tonnes métriques, pour une valeur d'environ 8,$_7$ millions de francs; pour le cabotage—environ 2.600 tonnes d'articles importés et 1.600 tonnes d'articles exportés.

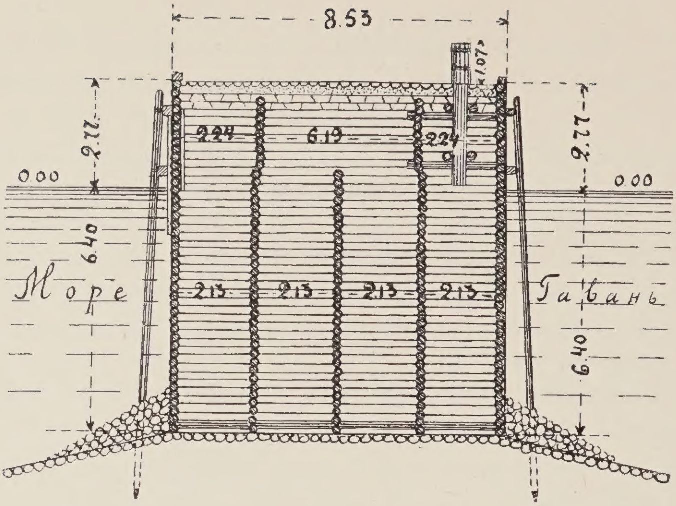


Fig. 6. Coupe en travers de la digue Est.
(Port Baltique).

A 35 milles marins à l'Est de Réval, entre les caps Yuminda et Pérespé se trouve la grande et profonde baie de Papponvik.

La superficie de la baie est d'environ 75 kilom. carrés, sa longueur de 6,25 milles marins et sa largeur à l'entrée, de 4,5 milles. La baie est ouverte du Nord-Est au Nord-Ouest en passant par le Nord. Au fond de la baie, sur sa rive Sud-Est, se trouve le port de *Loksa*.

Le môle de Loksa, appartenant à une personne privée, consiste en un ouvrage de bois dont la longueur, y compris l'enracinement qui pénètre

Port-Baltique.

dans la côte, est de 321 mètres. (La longueur du môle proprement dit est de 234 m.). Ce môle est construit en partie en cribs chargés de pierres, en partie (sur un espace de 130 m.) de deux lignes de pieux jointifs enfoncés obliquement, dont l'intervalle est rempli de pierres. Le môle abrite le port des vents du Nord et du Nord-Ouest, de sorte que le mouillage offre toute sécurité par tous les vents. La profondeur varie de 10 à 16 pieds. Loksa est un bon port pour l'hivernage des voiliers et leur sert d'excellent refuge par les tempêtes, aussi a-t-elle été choisie pour y installer, aux frais de l'Etat, une cale, système Morton, pour le halage et la réparation des voiliers jaugeant jusqu'à 250 tonnes de registre. Cette cale a été installée en 1905. Les navires sont halés sur des chariots métalliques mus par une machine à vapeur; la translation sur les chantiers latéraux s'opère de la même manière. Les chantiers latéraux peuvent recevoir 4 navires à la fois. La cale est aussi projetée par le môle du Nord. Il existe un projet de faire de Loksa un port de refuge public, d'acquérir le môle existant, de le prolonger de 42 mètres et de faire creuser jusqu'à une profondeur de 4,86 mètres un bassin protégé par le môle. En outre, on prévoit l'installation d'un phare pour éclairer l'entrée de la baie de Papponvik et l'accès du port.

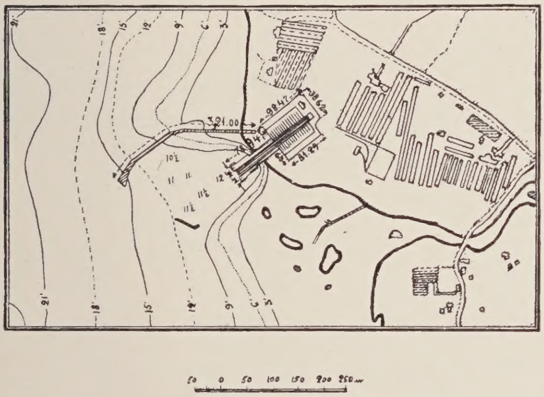


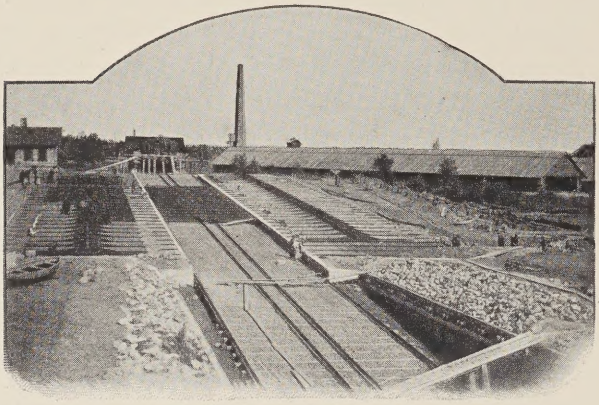
Fig. 7. Loksa.

Au point de vue commercial, Loksa est sans importance. On en exporte principalement des briques et des bois; on envoie aussi en Finlande de la farine et des pommes de terre. Le mouvement du cabotage et le commerce avec la Finlande s'exprimaient, en 1904, par 1000 tonnes métriques pour l'importation, et 11.300 tonnes pour l'exportation. En 1904, il est entré à Loksa 94 voiliers d'un tonnage total de 6.437 tonnes de registre.

A l'Est de la baie de Papponvik, à 50 milles marins de l'embouchure de la Narova se trouve la baie de *Kounda*. Elle est limitée par les caps Houlunémi et Tolsbourg, et n'est ouverte qu'aux vents de l'ONO et du NE, en passant par le Nord. La largeur de la baie est de $3^1/_2$ milles et sa longueur de $1^1/_2$ mille. Le fond, consistant d'argile et de terre argileuse, assure un bon mouillage.

Au fond de la baie, à sa partie sud, s'élève sur une longueur de 190 m. une digue en cribs, d'une largeur de 6,4 m. La digue appartient

à une personne privée. Elle présente l'aspect d'une ligne courbe inclinée vers l'est. La profondeur, à l'extrémité de la digue est de 2,74 m. Les navires amarrés du côté de l'Est sont protégés contre les vents de l'O. et du NO. Une voie ferrée est installée sur la digue, qui est munie de trois grues à vapeur pour les opérations de chargement et de déchargement de la houille, et du ciment de la fabrique locale. Celle-ci est réunie avec le chemin de fer Baltique par une ligne à large voie aboutissant à la station de Vésenberg.



Loksa. Cale système Morton.

Actuellement le port de Kounda dessert presque exclusivement la fabrique de ciment. Le trafic total du port s'exprime, en moyenne, par 40.000 tonnes par an; le principal article d'exportation est le ciment, et le principal article d'importation la houille.

La Narova vient se jeter dans la partie sud-est de la baie de Narva; à l'embouchure de cette rivière, près de la petite localité d'Oust-Narova (Houngerbourg), est situé le port de *Narva*. Une partie, ouest et nord, de la baie, sur une étendue de 3 milles, depuis l'embouchure, sert de rade au port. Cette rade est très agitée et exposée aux vents qui soufflent avec force de l'ONO et du Nord. L'entrée de la rade est indiquée par un phare situé sur la côte. Le port proprement dit est dans l'embouchure même de la rivière, sur une longueur de 1,5 kilomètre en amont de la rivière. Sur tout cet espace, le long de la rive gauche, la profondeur est de 12 mètres; cependant l'accès du port n'est possible qu'aux navires d'un faible tirant d'eau, car vis-à-vis de l'embouchure, à une distance d'environ 800 m.,

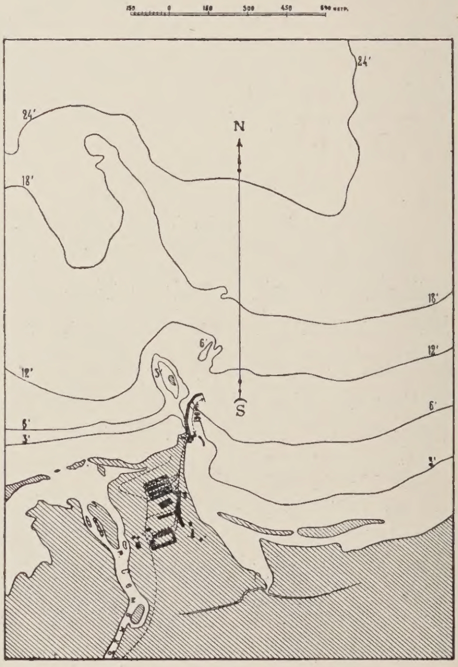
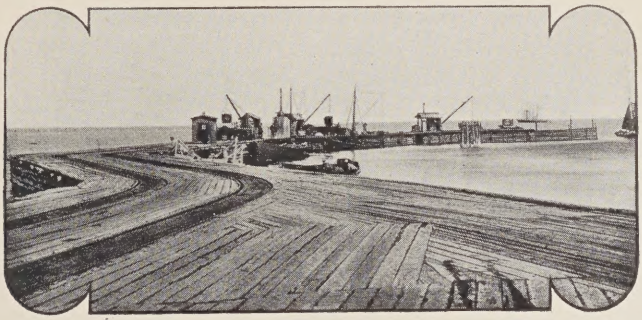


Fig. 8. Port de Kounda.

il existe une barre au-dessus de laquelle, en été, il n'y a que 3 mètres d'eau. Par des dragages répétés on a maintenu, ces 4 dernières années, la profondeur du chenal de la mer à 5,18 mètres. Grâce à cette pré-



Vue de l'appontement du Port de Kounda.

caution, l'accès de la rivière est devenu maintenant beaucoup plus facile. Les opérations pour compléter le chargement des navires, ou pour leur allègement, afin qu'ils puissent entrer dans le port, se font en pleine rade. Les navires entrés dans le port font les opérations de chargement au milieu de la rivière.

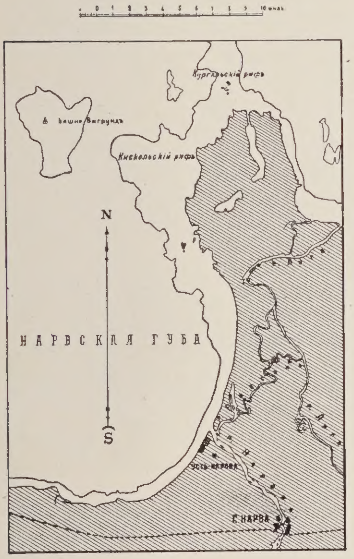


Fig. 9. Baie de Narva.

Oust-Narova possède quelques appontements privés pour le dépôt des bois et pour le service de transport des voyageurs sur la Narova. Le bateaux d'un faible tirant remontent la Narova jusqu'à la ville de Narva, éloignée de 13 kilomètres de l'embouchure. Sur ce parcours la profondeur minimum de la rivière est de 3 m. En amont de la ville, à 3 kilom., on rencontre des rapides et la grande cataracte de Narva, qui, aux eaux les plus basses, développe une force de 26.000 chevaux. Cette chute fournit l'énergie à quelques grandes fabriques, comme la manufacture de Krenholm, celle du baron Stiglitz, etc.

Le port de Narva exporte surtout des bois (à l'étranger) et reçoit, en échange, du coton et du jute pour ses fabriques. Le commerce total du port est représenté par environ 110.000 tonnes métriques.

La ville de Narva, y compris les faubourgs, compte environ 35.000 habitants. Elle possède 16 fabriques et usines.

La baie de Kopor est située à environ 40 milles à l'ouest de St-Pétersbourg. Elle est ouverte au NNO. On y trouve plusieurs mouillages pour les cabotiers: un près du lac de Kopen et un autre à l'embouchure de la Sista. Le port de *Kalistchy* est dans la partie Est de la baie. Le môle est du type en cribs, de 463 mètres de longueur. La profondeur, à l'extrémité du môle, est de 2,5 m. Le mouillage y est protégé contre tous les vents, excepté ceux du SO.

On exporte de Kalistchy principalement les produits de la verrerie locale. Le mouvement du commerce s'exprime par 1.990.000 francs.

Pour terminer la description des petits ports des côtes de la Baltique, il reste encore à mentionner les deux plus grandes îles de la côte: Dago et Oesel.

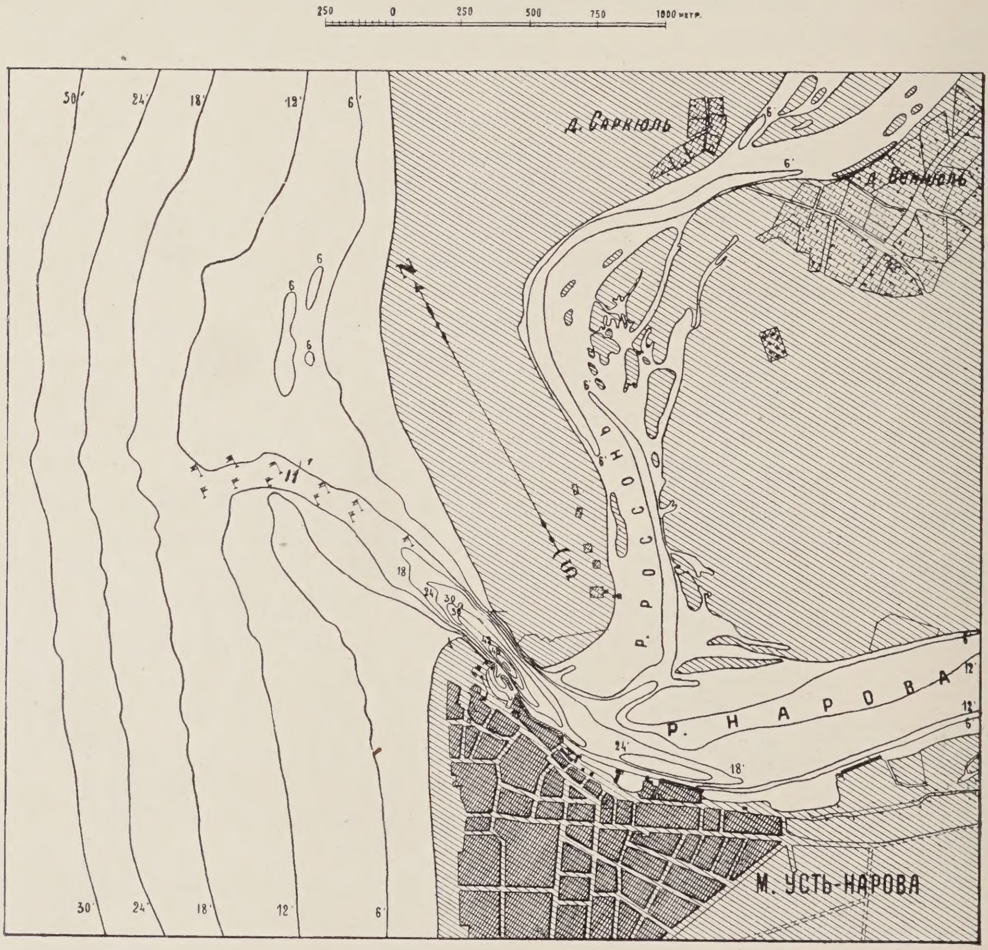
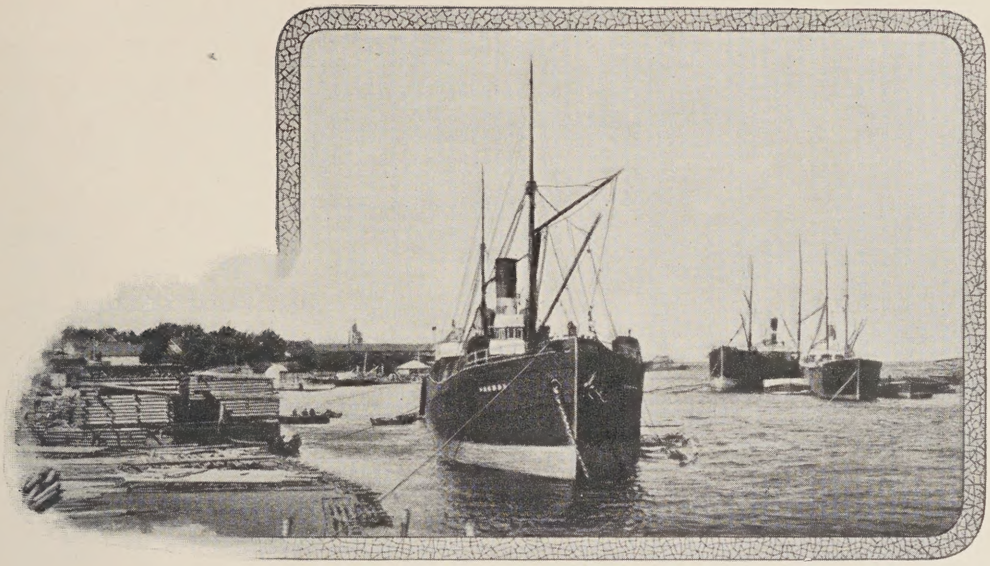


Fig. 10. Embouchure de la Narova.



Appontements dans la Narova.

L'île de *Dago*, qui a une superficie d'environ 967 kilom. carrés, possède les mouillages suivants: sur la côte nord-ouest Hohenholm, sur la côte nord-est — Kertel et Tifenhafen, à l'Est — Helterma, au Sud-Est — Oriac (ou Poulaïdya). Le môle de Hohenholm est en cribs, la profondeur à son extrémité est de 7 pieds. Tifenhafen et Oriac conviennent surtout pour l'hivernage. C'est par Helterma que l'on communique avec le continent. Le port de Kertel est le plus important: son môle a une longueur de 206 mètres, il est formé par des cribs isolés réunis par de petits ponts; la profondeur est de 2,74 m. Le mouillage près du quai est à l'abri de tous les vents. Pour Kertel l'importation annuelle est d'environ 5.800 tonnes, et l'exportation, de 600 tonnes. Pour toute l'île de Dago, le trafic annuel est, en moyenne, de 28.400 tonnes, dont 9.800 tonnes pour l'importation et 18.600 tonnes pour l'exportation. On exporte surtout des bois et l'on importe les objets nécessaires à la vie domestique.

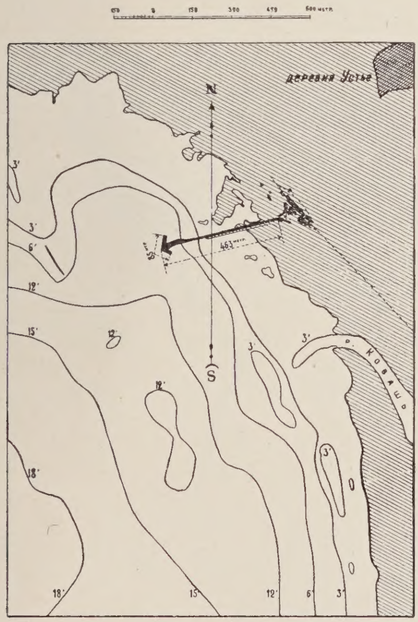


Fig. 11. Plan de l'appontement à Kalistchy.

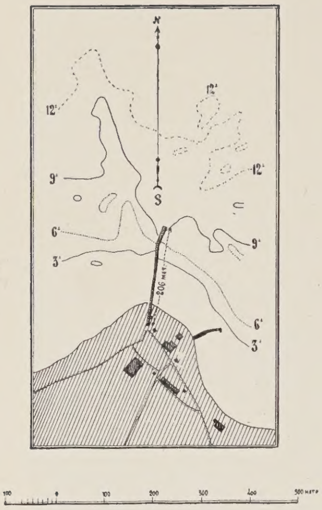


Fig. 12. Kertel.

L'Ile d'*Oesel* a une superficie de 2.583 kilom. carrés. Au Sud de l'île est située la ville d'Arensbourg, renommée pour ses boues médicinales et ses excellents établissements hydrothérapiques. Le môle, en cribs chargés de pierres, est réuni au rivage par une digue ayant une longueur totale de 785 mètres et une largeur de 17 m. La profondeur à la tête du môle est de 4 m. Près de ce dernier, le mouillage est à l'abri de tous les vents, excepté ceux du SE. Le chiffre de l'importation annuelle pour Arensbourg est de 6.000 tonnes environ, et l'exportation d'environ 3.000. Outre ce port, l'île d'Oesel possède encore des mouillages profonds et bien abrités: au nord, les baies de Moustel et de Kilkond; au sud, près du cap Tsérel, il y a un mouillage d'environ 2,5 mètres de profondeur. Dans toutes ces baies ainsi que dans celle de Taggalaht, au nord, et tout le long du rivage de l'île, du côté du golfe de

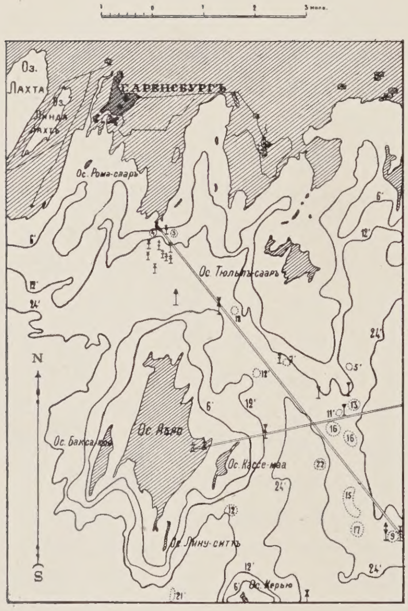


Fig. 14. Plan de l'appontement d'Arensbourg.

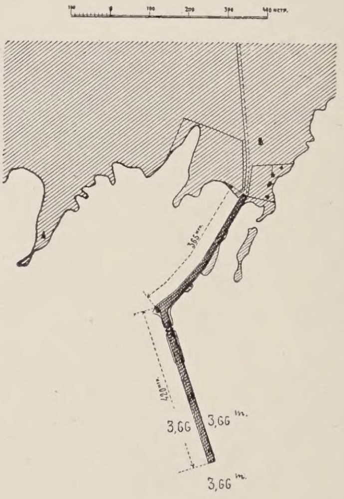


Fig. 13. Baie d'Arensbourg.

Riga, on opère le chargement des marchandises. Les principaux articles d'exportation sont les bois et les matières brutes, et l'on importe des denrées et les produits des fabriques et des usines. L'exportation moyenne annuelle pour toute l'île, excepté Arensbourg, se chiffre par 259.200 frs et l'importation par 194.400 frs.

PORT DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Situation géographique et données hydrographiques.

Saint-Pétersbourg est situé à l'embouchure de la Néva, fleuve profond et de faible développement de cours, qui sort du vaste lac Ladoga et va se jeter, à l'Est, au fond du golfe de Finlande. Les coordonnées géographiques de St-Pétersbourg sont: 59° 50′ de latitude Nord et 30° 20′ de longitude Est (Greenwich). Aussi, de tous les ports de la Baltique celui de St-Pétersbourg est le plus oriental.

La route maritime de St-Pétersbourg par le golfe de Finlande est commode, grâce aux nombreux phares qui l'éclairent; mais, malheureusement, la profondeur naturelle, dépassant 10 mètres et nécessaire au libre passage des navires actuels de guerre et de commerce, cesse depuis la rade du port de guerre de Cronstadt, dans l'île de Kotlin, à 27 kilomètres à l'Ouest de St-Pétersbourg. Entre Cronstadt et St-Pétersbourg, les navires de guerre doivent suivre un chenal profond creusé à la drague — le canal maritime, dont les travaux ont duré de 1875 à 1885. A l'ouverture du canal, en 1885, la profondeur en était de $6{,}_{70}$ mètres (22 pieds); actuellement elle a été amenée à $8{,}_{50}$ mètres (28 pieds) au moyen de nouveaux dragages.

La Néva est proprement un émissaire du lac Ladoga, qui se déverse dans le golfe de Finlande après un cours de 67 kilomètres, sur une pente de $7{,}_{40}$ mètres avec une vitesse de $0{,}_{90}$ m.

Sur presque tout son parcours, la Néva a plus de 10 mètres de profondeur, excepté au milieu de son cours, où la profondeur se réduit à $4{,}_{50}$ mètres.

Les eaux de la Néva n'ont pas de crues au printemps; les variations de niveau, soit à sa sortie du Ladoga, soit à son embouchure, à St-Pétersbourg, dépendent exclusivement de la direction du vent. Les vents du SO empêchent l'écoulement des eaux à l'embouchure de la Néva et provoquent ainsi une inondation des parties basses; les vents du NE, au contraire, chassent les eaux, causant ainsi une diminution de profondeur dans les chenaux naturels formés par les bras du delta et dans le chenal artificiel du canal maritime. Les mêmes vents produisent des effets inverses sur la Néva à sa sortie du lac. Les plus grandes baisses ne dépassent pas 1 m. à l'embouchure de la Néva, et les plus grandes augmentations de niveau, qui ont lieu en automne pendant les tempêtes du Sud-Ouest,

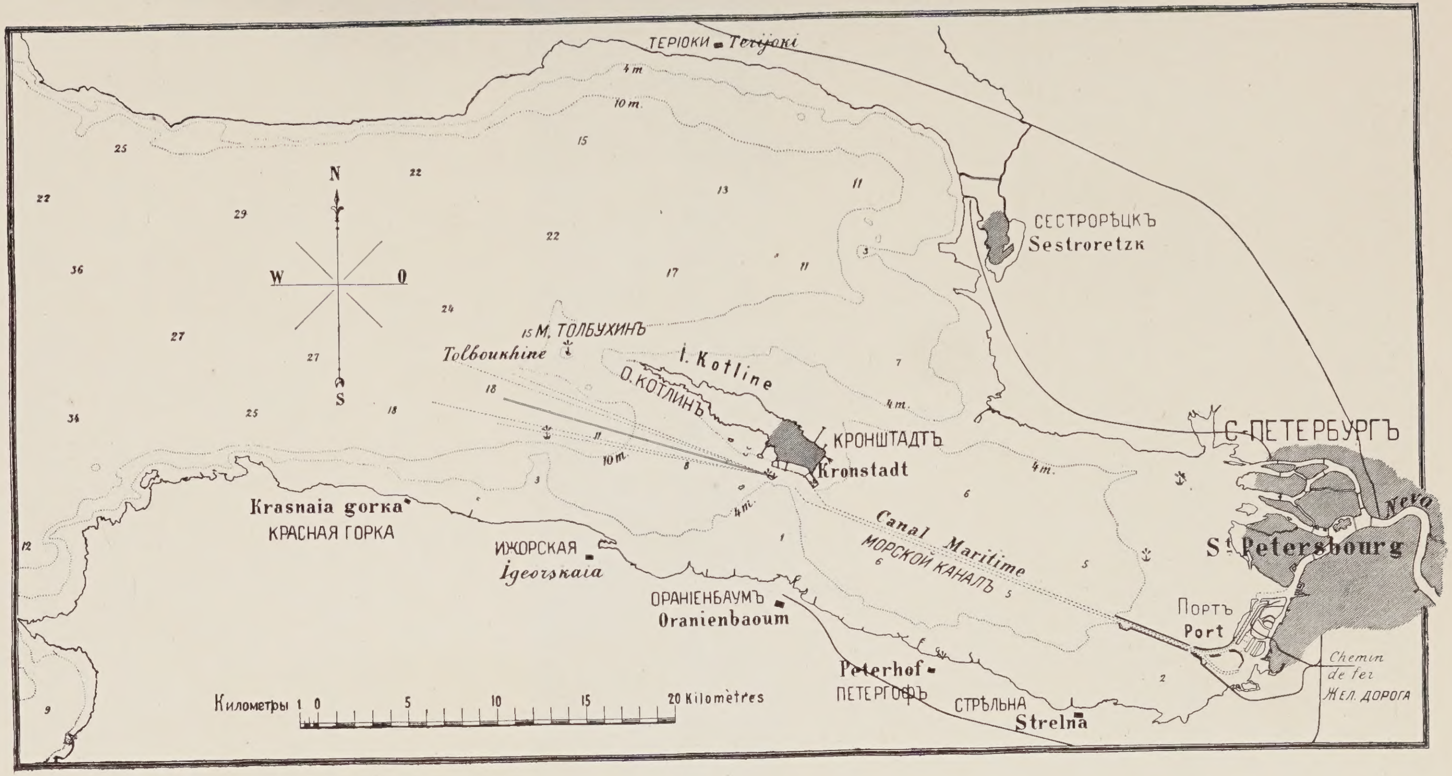


Fig. 1. Plan du Golfe de Finlande.

dépassent même 3 m. Des variations si excessives de niveau sont rares et de courte durée; les amplitudes ordinaires sont de 0,50 m. pour la baisse et de 1 m. pour la hausse. A St-Pétersbourg, la navigation s'ouvre ordinairement à la mi-avril pour cesser au commencement de novembre, durant ainsi $6^1/_2$ mois environ. Le reste de l'année, la Néva et les régions de la Baltique voisines de St-Pétersbourg sont congelées, et, dans les hivers rigoureux, le golfe est couvert de glace jusqu'à l'île de Hochland.

Aperçu historique du développement du port.

C'est en 1703 que l'empereur *Pierre le Grand* fonda St-Pétersbourg sur les rives, jusqu'alors désertes, de la Néva. Le développement actuel de

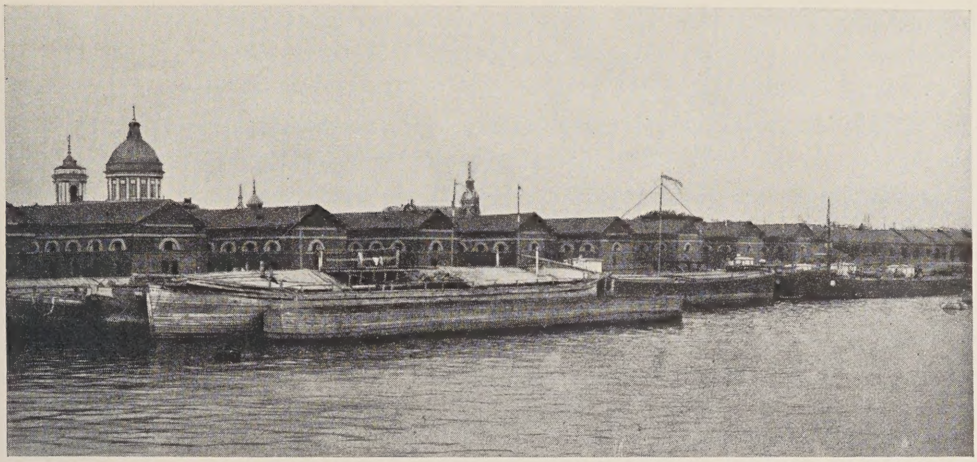
Bourse de St.-Pétersbourg.

la ville et du port a donc été atteint dans la période relativement courte de deux siècles.

Le faible tirant d'eau des voiliers leur permettait, autrefois, de remonter la Néva par les chenaux naturels de ses bras, dont le plus profond, la Grande Néva, avait 3 m. de profondeur à la barre.

Les points où se faisait le commerce maritime le plus actif étaient: la pointe de Vassili Ostroff—où la Néva se bifurque en deux bras, la Grande Néva et la Petite Néva—et la rive gauche de la Néva, au-dessus de sa bifurcation, à l'endroit où le fleuve forme un brusque détour, passant du Sud à l'Ouest.

Le premier de ces points formait surtout le centre du commerce d'importation. Là, sur la rive gauche de la Petite Néva, à Vassili Ostroff, on construisit des magasins en briques pour le dépôt des marchandises



Magasins à blé sur la rive gauche de la Néva, près du couvent de la Laure Alexandre-Nevsky.

importées, le vaste bâtiment de la Douane du port, et, sur la pointe même, l'édifice de la Bourse.

Le deuxième de ces points servait de station aux barques chargées de grains venues de la Volga par les canaux reliant ce fleuve à la Néva. Une longue série de magasins en briques fut élevée sur la rive gauche de la Néva, près du monastère de la Laure Alexandre-Nevsky, pour le dépôt des grains.

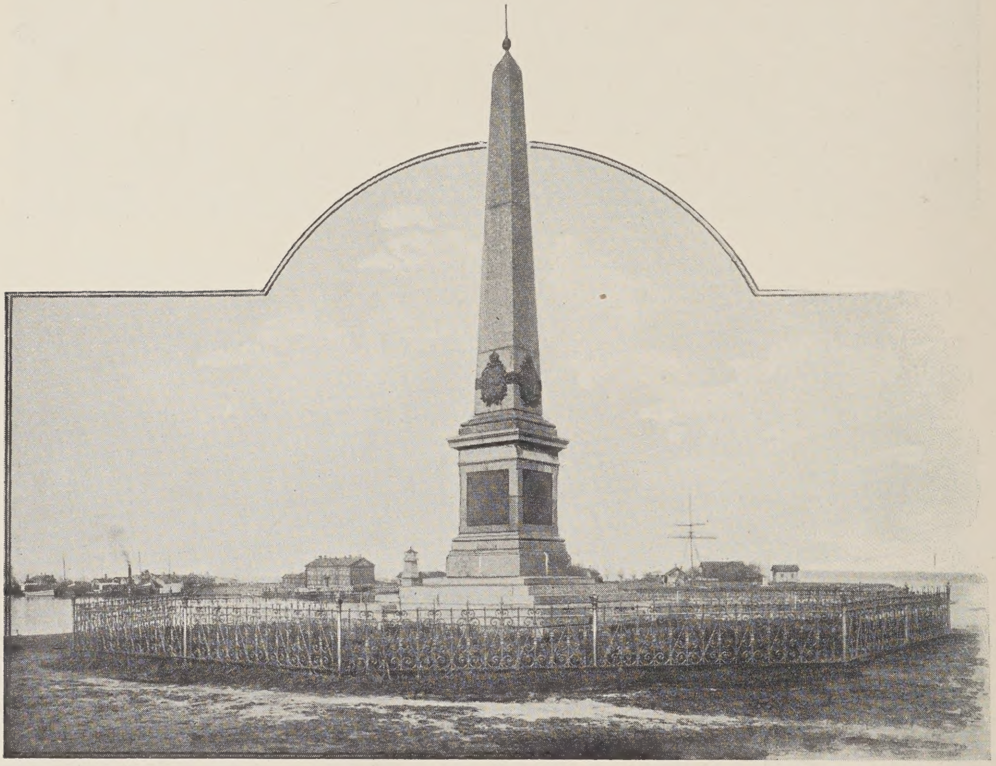
Les photographies ci-dessus représentent ces constructions dans leur état actuel.

Avec le développement de la flotte de commerce à vapeur et l'augmentation du tirant d'eau des navires, ces derniers, ne pouvant plus franchir les barres des bras de la Néva, devaient décharger leurs marchandises sur les débarcadères du port de guerre de Cronstadt, créé par l'empereur *Pierre le Grand* dans l'île de Kotlin. Le transport des marchandises entre Cronstadt et St-Pétersbourg se faisait au moyen d'une flottille d'allèges.

Les frais causés par la nécessité du double transbordement des marchandises à Cronstadt et à St-Pétersbourg, ainsi que l'éloignement du réseau de chemins de fer dont la construction fut poussée avec activité dans la deuxième moitié du siècle dernier, ont suscité le projet de creuser entre St-Pétersbourg et Cronstadt un nouveau chenal profond—le canal maritime. Ce canal, qui a 6,70 m. de profondeur, a été construit de 1875 à 1885. Sa longueur est de 32 kilom. A partir de Cronstadt, sur un parcours de 19 kilomètres, le canal forme une excavation dans le fond de la mer, de 107 mètres de largeur (mesurée au fond), creusée en ligne droite dans la direction de St-Pétersbourg; plus loin, sur un parcours de 4,25 kilomètres, le canal, large de 85 mètres au fond, est bordé par deux digues

insubmersibles et parallèles à l'axe du canal; ces digues vont ensuite en s'écartant et entourent toute la vaste superficie du port.

Dans cet espace, on a creusé trois bassins: un petit bassin, à l'endroit où les digues commencent à diverger, nommé „Morskaïa pristagne", un second à l'entrée du canal, en venant de la Néva, nommé „bassin Goutouiefsky", tous les deux creusés en 1885, et un troisième bassin, nommé



Obélisque érigé à l'endroit où la Néva débouche dans le canal, en mémoire de l'inauguration solennelle du canal maritime, le 15 mai 1885, en présence de l'empereur Alexandre III.

„bassin Khlebnaïa-Lesnaïa", creusé de 1897 à 1907 — pour le trafic des bois et des grains destinés à l'exportation.

En 1902, une commission spéciale, composée de représentants du Gouvernement, du commerce, de l'industrie, de sociétés et institutions publiques, a élaboré un programme de travaux pour l'amélioration du port de St-Pétersbourg. D'après ce programme, il a été jugé nécessaire de procéder, sous peu, aux frais de l'Etat, à l'exécution des travaux suivants: approfondir le canal maritime jusqu'à $8{,}5$ mètres, faire un bassin pour la houille, élargir et approfondir le bassin pour l'exportation des bois et des grains, construire de nouveaux quais, un bassin pour le pétrole, des

canaux pour les chalands, des voies carrossables, organiser l'éclairage du port, un service d'alimentation d'eau, des réservoirs, etc... et enfin acquérir quelques lots de terrain pour les besoins du port. La somme à débourser par l'Etat pour la réalisation de ce programme fut estimée, par la commission, à 22 millions de roubles (environ 58.740.000 frs). Des crédits ont déjà été alloués sur les fonds du Trésor pour l'exécution de quelques-uns de ces travaux, qui sont déjà commencés. Parmi les plus importants, citons: l'approfondissement du canal maritime à $8,_5$ m. (4.200.000 rb. ou 11.224.000 frs); la création d'un bassin à houille, élargissement et approfondissement du bassin pour l'exportation des bois et des blés, et construction de 250 sagènes courantes de quais, le long de la digue de gauche du canal maritime (soit un total de 3.490.000 rb. ou 10.318.000 frs); construction de 350 sag. c-tes de quais le long de la Néva, près de la Douane (1.300.000 rb. ou 3.071.000 frs); et frais d'acquisition de l'île „Gladky" pour les besoins du port (env. 643.000 rb. ou 1.717.000 frs).

Etat actuel du port.

Le plan ci-dessous donne l'état actuel du port de commerce de St-Pétersbourg.

Le territoire du port s'étend en une large bande sur la rive gauche de la Néva, du point où s'en détache le bras appelé Iékatérinhofka jusqu'au chenal ou entrée du fleuve dans le canal maritime. Sur la rive gauche du canal, immédiatement après l'entrée, s'encastre dans la terre le bassin de douane „Goutouiefsky". Ce bassin mesure $6,_7$ m. de profondeur, $373,_4$ m. de longueur et $213,_4$ m. de largeur. Des deux côtés, et le long de la rive gauche du canal, sur une distance de 1547 m., longe un quai en pierre, dont la base repose sur des cribs à $6,_7$ m. au-dessous du niveau ordinaire. Ce quai a été construit lors du percement de la partie du canal voisine du fleuve, où le creusement du sol s'est opéré, comme pour le bassin Goutouiefsky, sous la protection de barrages et après en avoir éloigné les eaux. Le profil de ce quai est donné dans la fig. 3.

Le port Goutouiefsky (fig. 2, Bassin I) sert exclusivement au déchargement des marchandises importées par mer; aussi les quais des deux rives sont-ils munis d'entrepôts en fer, de hangars en bois et, à l'est du port, de magasins en pierre, pour les besoins de la Douane.

Au fond de la place occupée par les dépôts des marchandises n'ayant pas acquitté les droits de douane est situé le vaste édifice de la Douane du Port.

Dans l'automne de l'année 1904 on a commencé, sur la place de la Douane du port, les travaux, aujourd'hui presque terminés, d'un quai en pierre le long de la rive de la Néva, sur un parcours de 1.131 m. Ce quai

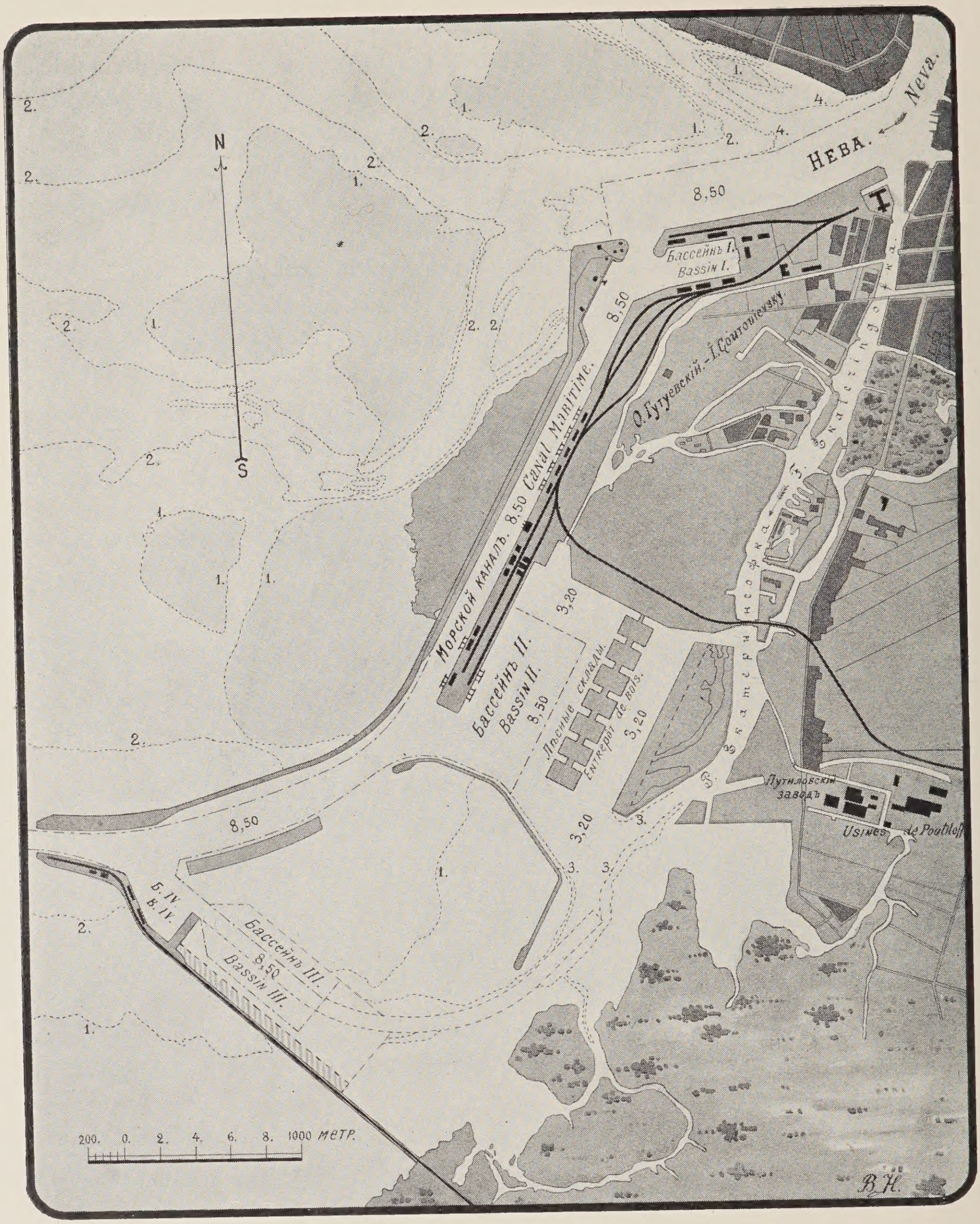


Fig. 2. Plan du port de S-Pétersbourg.

est aussi construit sur cribs, sans que les eaux aient été éloignées; la base en a été posée à 9,15 m. au-dessous du niveau ordinaire, profondeur correspondant à celle de 8,5 m. du canal maritime.

Le type de ce quai est représenté par la figure 4.

L'emplacement reservé aux marchandises de prix de provenance étrangère, dans les limites de la Douane du port, est éclairé à l'électricité, et il est muni de conduites d'eau et de bouches d'incendie.

Plus loin, sur la rive gauche et en aval du canal, au-delà du quai en pierre, se trouve une série d'embarcadères sur pilotis à l'usage de la navigation régulière à vapeur. Plus loin encore, sur la même rive, est situé le vaste édifice de l'élévateur du port, du système américain à coffres, qui

Bassin Goutouiefsky (Bassin № 1).

sert à conserver et à livrer à l'exportation, par mer, les grains amenés à l'élévateur presque exclusivement par les voies ferrées.

Au-delà de l'élévateur, sur la rive gauche du canal, sont deux magasins en pierre appartenant au chemin de fer Nicolas et servant de dépôt aux marchandises non réclamées par les destinataires. L'un de ces magasins est en train d'être converti en dépôt de grains à élévateur.

Après ces magasins se trouve, toujours sur la rive gauche, la glacière du Comité de la Boutse servant à conserver les beurres de Sibérie, dont l'exportation par mer se développe notablement. Plus loin on aperçoit l'entrée du vaste bassin „Khlebnaïa—Lesnaïa" (aux Grains et au Bois), situé

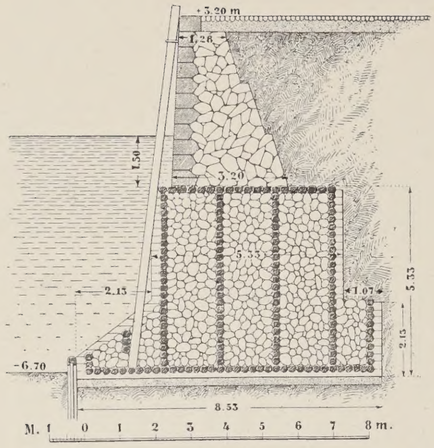


Fig. 3.
Quai du bassin Goutouiefsky.

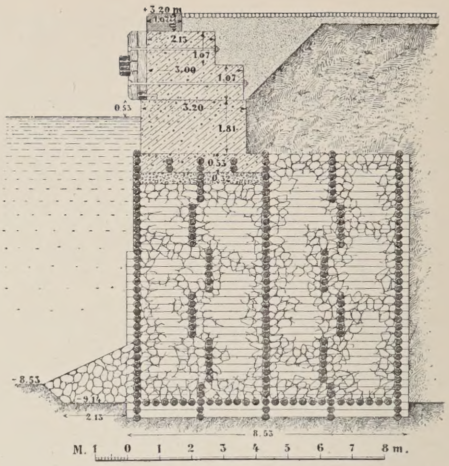
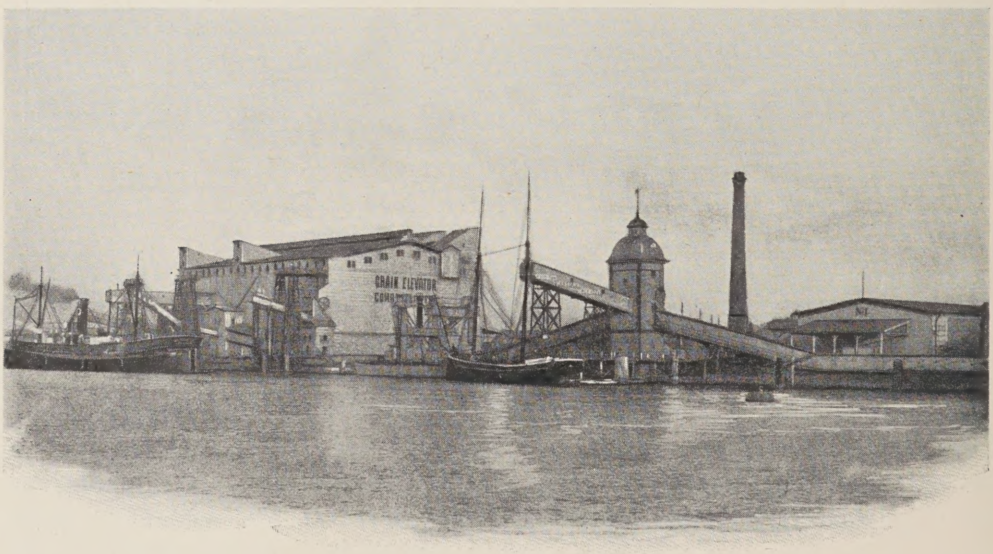
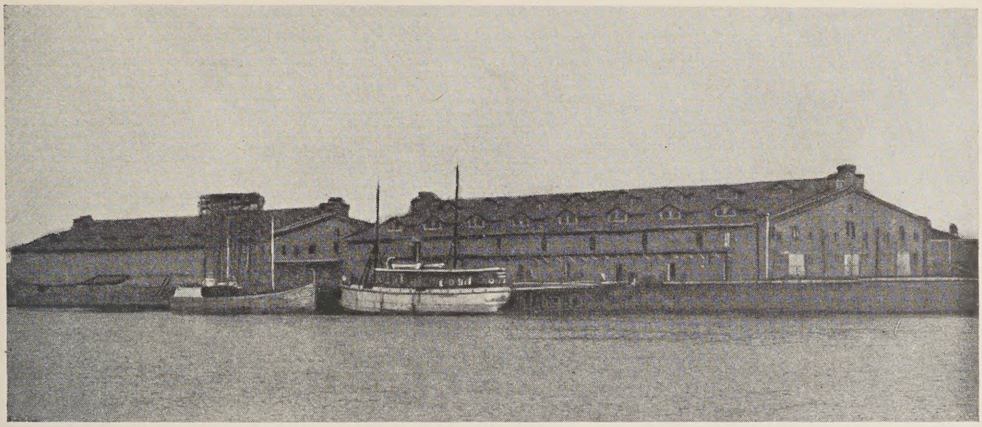


Fig. 4.
Quai de la Douane.

au delà de la rive gauche du canal (fig. 2, Bassin II). Ce bassin mesure 1.173,50 m. de long sur 554,70 m. de large; il a été approfondi aux points où a lieu le chargement des paquebots, à 6,7 m. et à 8,5 m., et à 3,2 m. aux points du mouillage des chalands. Le long de la rive ouest de ce port il n'y a aujourd'hui que des appontements en bois sur pilotis; la raison en est que plus de la moitié des grains et la presque totalité des bois rendus au port pour l'exportation, y sont amenés par les voies fluviales



Elévateur sur la rive gauche du canal maritime.

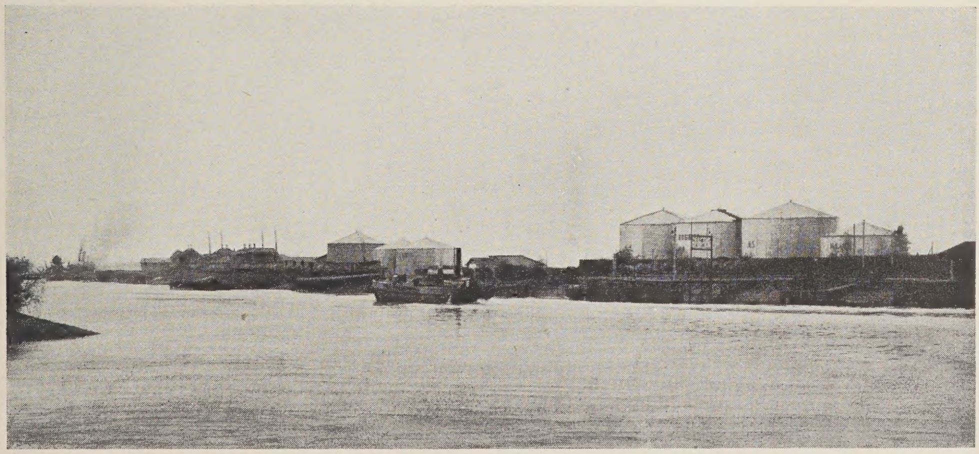


Magasins du chemin de fer Nicolas, sur la rive gauche du canal maritime.

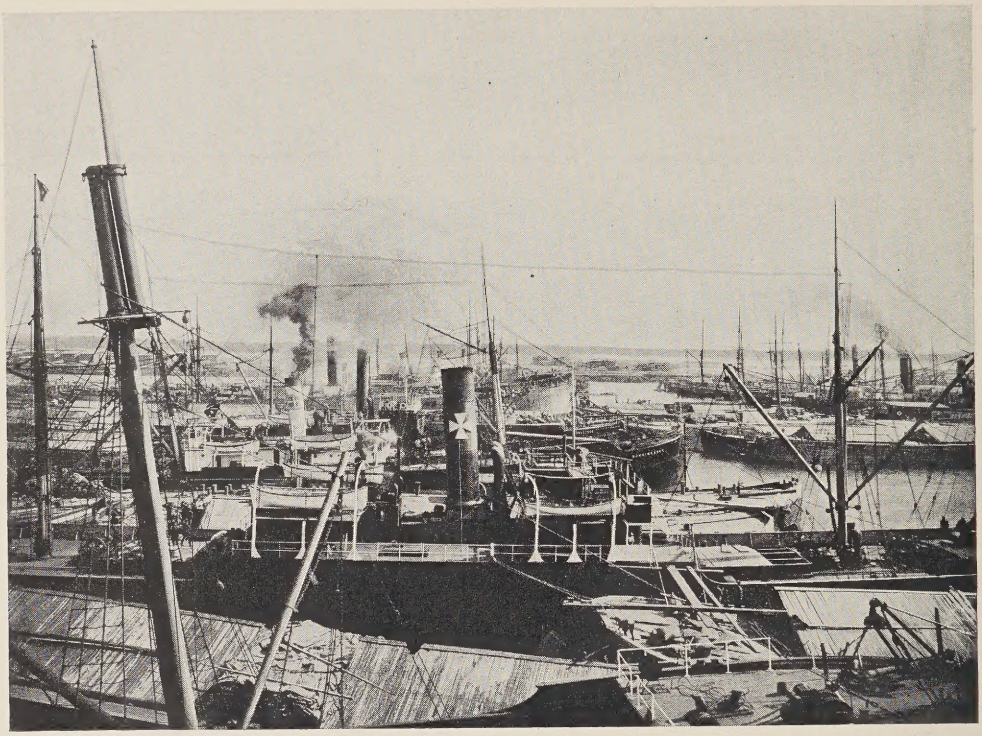
intérieures: l'importance de ce bassin consiste donc surtout dans sa vaste superficie. Il peut recevoir jusqu'à 40 vapeurs de haute mer à la fois. A l'est du bassin se trouvent des chantiers de bois hivernants.

A l'ouest du bassin se trouvent les hangars du chemin de fer, des magasins en pierre et en bois appartenant à des compagnies privées et destinés à recevoir différents articles d'exportation.

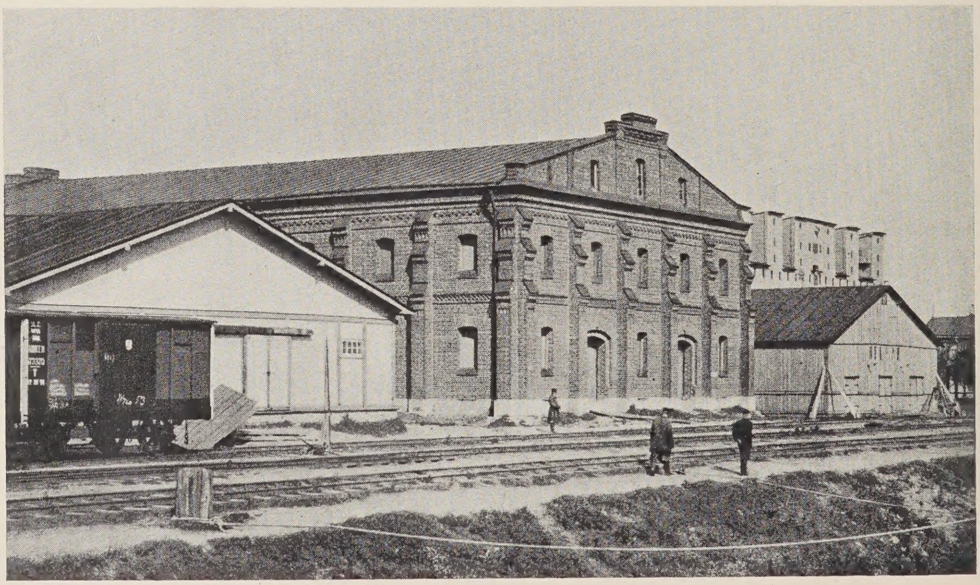
Immédiatement après le bassin „Khlebnaïa-Lesnaïa“, à la sortie même et en aval du canal, est le petit port „Morskaïa pristagne“ (fig. 2, Bassin IV) que dessert un embranchement de chemin de fer venant du sud-est, construit sur une longue digue. A l'extrémité ouest de cette digue sont situés les entrepôts de naphte.



Dépôt de naphte au bassin „Morskaïa pristagne“.



Quai „Khlebnaïa-Lesnaïa“ (Bassin № III).



Magasins de pierre sur le côté ouest du bassin „Khlebnaïa-Lesnaïa“.

A l'est du bassin „Morskaïa pristagne" on vient de commencer la construction d'un nouveau grand bassin destiné au déchargement de la houille (fig. Bassin III).

Plus loin, dans la direction de Cronstadt, le canal maritime suit une ligne droite.

Le profil en transvers du canal et de ses digues protectrices est donné par la fig. 5.

Chaque digue est protégée par un système de cribs submergés remplis de pierres, et les talus de terre sont pavés hors de l'eau avec de grosses pierres reposant sur une couche de blocage.

Le profil en transvers des digues est donné par les fig. 6 et 7.

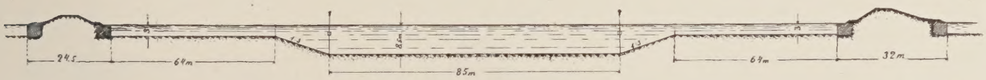


Fig. 5. Profil en travers du Canal maritime.

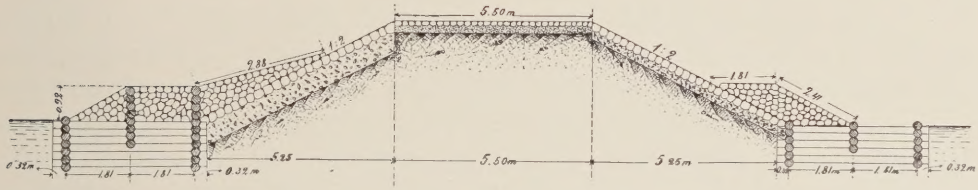


Fig. 6. Profil en travers de la digue Sud du Canal maritime.

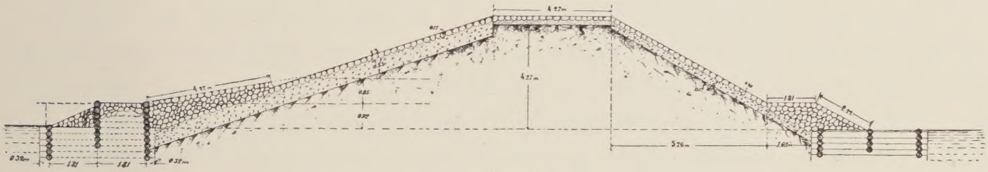


Fig. 7. Profil en travers de la digue Nord du Canal maritime.

Mouvement commercial du port.

Par son commerce et le rôle de celui-ci dans l'industrie, St-Pétersbourg est placé au rang des premiers ports de l'Empire.

Le tableau ci-dessous du trafic donnera une idée du mouvement commercial du port de St-Pétersbourg et de son développement. Les chiffres donnés dans ce tableau indiquent les marchandises ayant circulé dans les ports de St-Pétersbourg et de Cronstadt, car les chargements ont lieu partie dans l'un, partie dans l'autre de ces ports. Au fur et à mesure que sont

exécutés les travaux d'amélioration du port de St-Pétersbourg, les opérations de chargement tendent à se concentrer dans les bassins de ce dernier.

Trafic des ports de St-Pétersbourg et de Cronstadt.

Années.	Commerce extérieur.			Cabotage.			Trafic total.
	Exportation.	Importation.	Total.	Exportation.	Importation.	Total.	
	En milliers de pouds.						
1890	58.399	78.689	137.088	2.013	6.475	8.488	145.576
1895	71.321	119.957	191.278	3.245	11.901	15.146	206.424
1900	94.766	145.754	240.520	3.873	12.449	16.322	256.842
1905	108.275	143.805	252.080	4.150	18.079	22.229	274.309

Les principaux articles d'importation sont, pour la quantité, la houille et, pour leur valeur, les denrées coloniales; les principaux articles d'exportation sont les grains, les bois, les matières brutes et les produits de l'économie rurale. Dans le chiffre total de l'importation, la houille figure pour 100 millions de pouds; les autres articles, pour 40 millions de pouds. Quant aux articles d'exportation, les grains figurent pour 30 millions de pouds, les bois presque pour le même chiffre, et les autres articles pour 20 millions de pouds.

La durée moyenne de la navigation à St-Pétersbourg est d'environ 200 jours. Pendant cette période le port reçoit en moyenne 1.850 navires étrangers et jusqu'à 3.500 bâtiments de cabotage.

Ces chiffres se rapportent à la fois au port de St-Pétersbourg et à son avant-port, Cronstadt. La superficie des bassins de St-Pétersbourg étant présentement insuffisante pour contenir les navires de commerce des ports de St-Pétersbourg—Cronstadt, une partie des navires de mer est obligée, comme par le passé, d'opérer un transbordement à Cronstadt. Cette nécessité est corroborée par la circonstance que l'approfondissement du canal maritime de 6,70 m. jusqu'à 8,50 m. n'est pas encore terminé. C'est pourquoi actuellement encore 42⁰/₀ des navires étrangers arrivant aux ports de St-Pétersbourg — Cronstadt sont obligés d'opérer un transbordement à Cronstadt, et 20⁰/₀ des navires quittant le port de St-Pétersbourg sont dans la nécessité de compléter leur chargement à Cronstadt.

Cronstadt, étant un port militaire, ne dispose que de deux petits bassins pour les besoins du commerce: le bassin Commertscheskaïa" avec son dépôt de bois, et bassin „Cabotajnaïa" (fig. 8). Le premier est

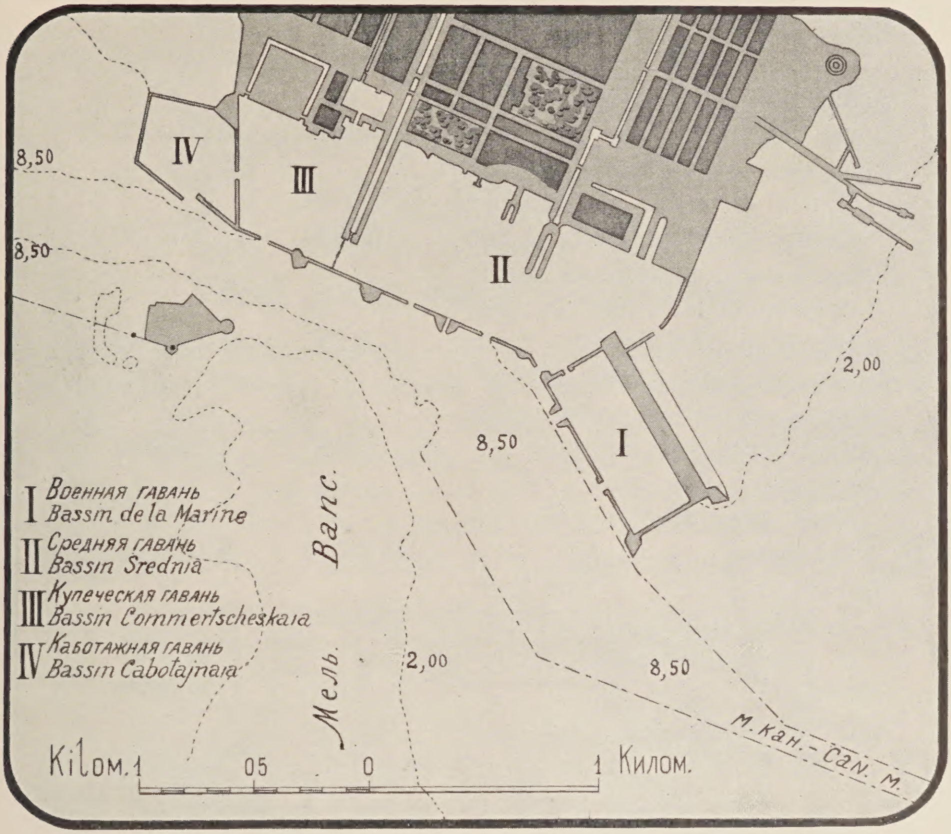


Fig. 8. Plan du port de Cronstadt.

réservé au mouillage des bateaux à vapeur, le second au mouillage des chalands chargés de bois et aux petits voiliers. Le bassin „Commertscheskaïa“ mesure 255.000 m. car., dont 136.000 m. car. seulement ont une profondeur de 8,50 m. à 7,30 m.; il ne peut donc contenir que 16 vapeurs au plus. Le bassin „Cabotajnaïa“ mesure 273.000 m. car. et a une profondeur variant de 7 m. à 2 m.

Prix de revient des ouvrages.

Les sommes dépensées par l'Etat pour les ouvrages des ports de St-Pétersbourg et de Cronstadt forment actuellement un total de 21.770.000 roubles (58.125.000 frs).

Les sommes ci-dessous, exprimées en chiffres ronds, indiquent le prix de revient de chaque ouvrage séparément.

Construction du canal maritime
et de ses digues . . . . . . 10.500.000 r. (28.035.000 frs)

5*

Bassin „Goutouïefsky“ avec ses quais	2.600.000 r.	(6.942.000 frs)
Acquisition des terrains nécessaires aux travaux du port . .	1.200.000 „	(3.204.000 „)
Elargissement du port du côté gauche du canal aux dépens des bas-fonds et des terrains bas	1.160.000 „	(3.097.000 „)
Exhaussement des terrains bas du domaine de la Douane et création d'un petit bassin . . .	500.000 „	(1.335.000 „)
Aménagement du bassin „Khlebnaïa-Lesnaïa“ et construction d'un dépôt pour les bois . .	2.700.000 „	(7.209.000 „)
Construction d'un quai sur la Néva, près du terre-plein de la Douane	1.300.000 „	(3.471.000 „)
Approfondissement à Cronstadt du bassin „Commertscheskaïa“ et création du bassin „Cabotajnaïa“	550.000 „	(1.469.000 „)
Approfondissement du canal maritime de 6,70 à 8,50 m. . . .	1.260.000 „	(3.364.000 „)

PORT DE RÉVAL.

Données géographiques et hydrographiques.

La baie de Réval est située à la partie Sud de la côte du Golfe de Finlande, à 190 milles à l'Ouest de Saint-Pétersbourg. La partie Sud de la baie, protégée par les îles Karlos, Narguène et Woulf, forme une rade sûre et commode pour le mouillage, ayant environ 14 kilomètres de large, et environ 8 kilomètres de long. Le chenal, qui a une longueur d'environ 3 kilomètres, a une profondeur de 22 à 27 mètres.

La ville et le port de Réval sont situés sur la côte Sud de la baie.

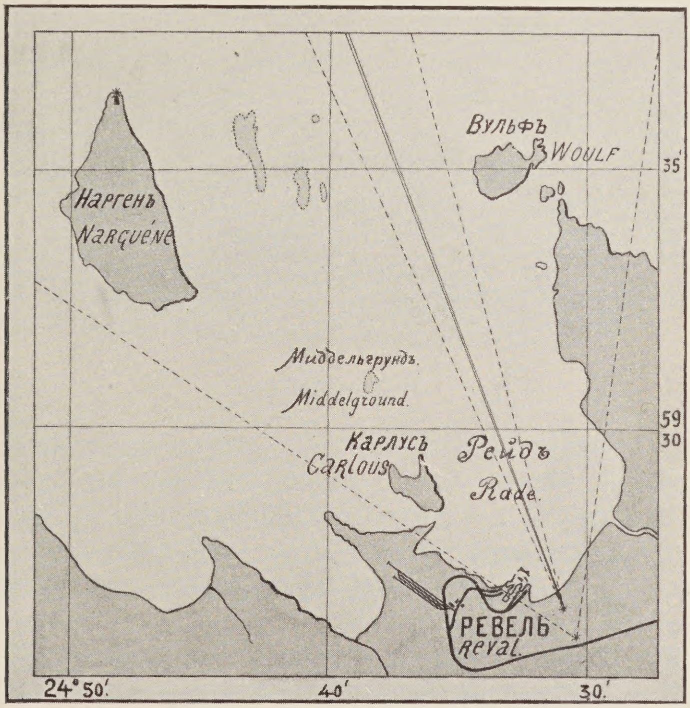


Fig. 1. Plan de la Baie de Réval.

La baie de Réval est surtout ouverte aux vents du NO au NNE.

Le port de Réval et la rade se trouvent dans des conditions avantageuses de protection contre les vents des autres directions et particulièrement

contre ceux du SO, dominant sur les côtes de la Baltique. En été, ce sont principalement les vents de la partie Nord de la rose des vents qui se font sentir; en hiver, ce sont ceux de la partie Sud.

Le niveau de l'eau dans le port de Réval a des variations ne dépassant pas $1{,}_{70}$ m. Comme niveau ordinaire on a adopté $+ 0{,}_{42}$ m. au dessus du niveau le plus bas. Le niveau de l'eau monte sous l'influence des vents d'Ouest et baisse sous celle des vents d'Est.

L'entrée du port du côté de la mer est indiquée par deux phares (d'Ekaterinenthal) dans la direction NO $20^{\circ} 51'$ et ce sont les feux placés sur les ouvrages de protection qui indiquent, pendant la nuit, les entrées du port même.

Le port a trois entrées: l'entrée de l'Ouest, entre le brise-lames du Nord et le môle Ouest; celle de l'Est, entre le brise-lames du Nord et celui de l'Est; et celle du Sud, entre le brise-lames de l'Est et le môle provisoire.

L'entrée la plus commode que prennent de préférence les navires de commerce est celle du Sud.

Le port se trouve dans des conditions extrêmement avantageuses au point de vue du mouvement alluvial (fond silico-vaseux). D'après les observations de ces vingt-cinq dernières années, la diminution annuelle de profondeur constatée aux entrées du port ne dépasse pas en moyenne $0{,}_{06}$ m. La profondeur nécessaire est maintenue dans le port par des travaux de dragage qui se répètent à intervalles de quelques années.

Le port gèle pendant 49 jours de l'année, en moyenne, mais, actuellement, la navigation est maintenue toute l'année au moyen de bateaux brise-glaces.

Historique.

Le port de Réval était déjà connu au XI-e siècle. Au XIII-e siècle, des marchands de Brême et de Lubeck s'établirent dans la ville et, dès 1284, Réval appartint à la Ligue Hanséatique. A dater du XV-e siècle, et pendant de longues années, Réval eut de l'importance comme entrepôt principal des marchandises destinées aux relations commerciales avec la ville de Novgorod.

Au XVII-e siècle, pendant la domination suédoise il existait déjà au port de Réval un môle, d'une longueur de 400 mètres, allant de l'Ouest à l'Est. Dans la suite, ce môle fut complètement recouvert par l'amoncellement des alluvions marines et aujourd'hui il forme une des rues de la ville (rue Gavannaïa ou rue du port).

Le port acquit un développement considérable après sa prise en 1710, par Pierre le Grand, sur l'ordre duquel furent construits le môle Ouest et

le brise-lames du Sud, existant encore aujourd'hui, et qui auparavant, ne formaient qu'un entier.

L'importance de Réval augmentant comme port de guerre, nécessita, au commencement du XIX-e siècle, l'agrandissement de la superficie du port par la construction d'un avant-port. On construisit alors les brise-lames du Nord et de l'Est pour protéger le port contre les vents du Nord et de l'Est. Sous la protection du môle Ouest on construisit, parallèlement au rivage, des appontements légers sur pilotis. Toutes ces constructions servirent principalement pour l'amarrage de petits bâtiments de guerre et de voiliers. Ce ne fut que lors de la suppression, à Réval, de la forteresse et du port de guerre, en 1864, et, principalement lors de la construction du chemin de fer de Réval à Saint-Pétersbourg, en 1870, que l'importance commerciale

Port de Réval.

du port commença à s'accroître rapidement. Les conséquences de cet accroissement furent que l'administration des constructions du port passa au Ministère de Voies de Communication.

Pour les besoins du commerce on construisit, de 1881 à 1885, le bassin № 1 (fig. 2) avec des quais en maçonnerie et vastes terre-pleins, servant de places de déchargement, et portant les № 1, 2 et 3. De 1886 à 1891, on reconstruisit les ouvrages de protection, atteints de vétusté: les brise-lames Nord, Est et Sud, et on bâtit un nouveau quai (quai Victoria). Pendant les années 1900, 1901 et 1902 on construisit le bassin de l'Amirauté pour le mouillage et l'hivernage de la flottille des bâtiments de la Direction du Pilotage et des Phares de la Mer Baltique.

Enfin, de 1904 à 1907, en exécution du programme tracé pour la réorganisation du port, en vue des besoins actuels du commerce, on

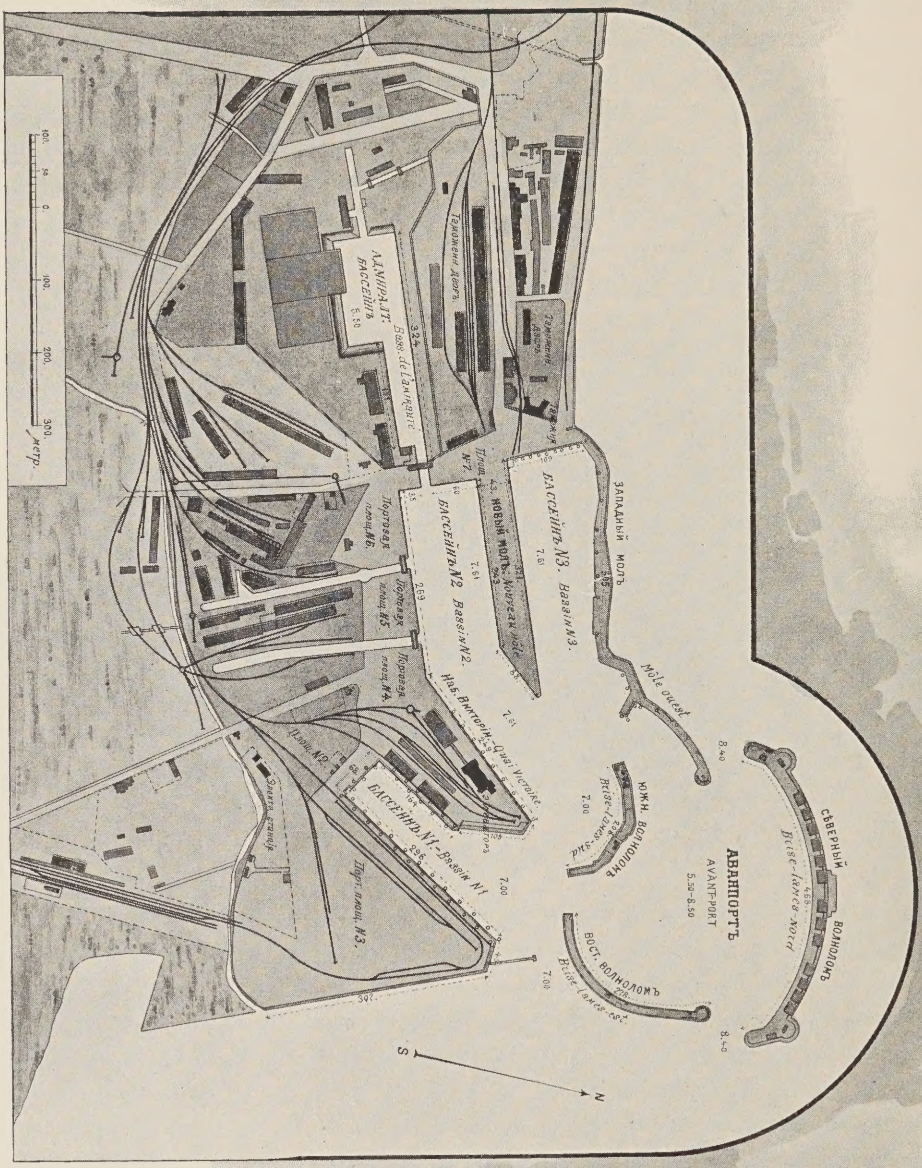


Fig. 2. Plan du port de Réval.

construisit le Nouveau Môle et on fit les bassins № 2 et № 3, qui sont profonds et encadrés de quais en maçonnerie.

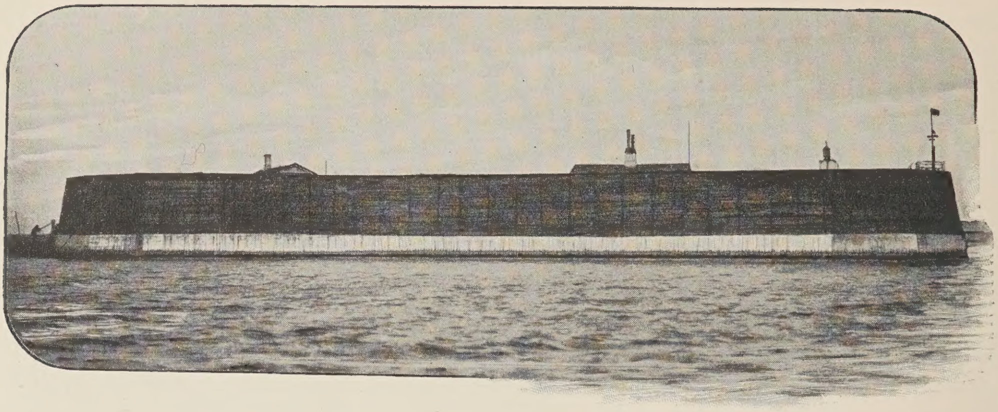
On prévoit, pour un avenir prochain, la reconstruction du vieux Môle en bois de l'Ouest et d'un bassin spécial, à l'Est du bassin № 1, pour les besoins du cabotage.

Etat actuel du port.

Sur le plan général (fig. 2) on voit la disposition actuelle de tous les ouvrages du port de Réval, qui se composent d'ouvrages de protection et d'ouvrages servant aux opérations de chargement et de déchargement des navires. Dans le tableau ci-dessous sont citées les principales données concernant ces ouvrages.

DÉSIGNATION DES TRAVAUX.	Longueur totale (en mètres).	Longueur de la ligne d'amarrage pour une profondeur de 5,49 m. au-dessous du niveau le plus bas (en mètres).	Longueur de la ligne d'amarrage pour une profondeur de 7 m. au-dessous du niveau le plus bas (en mètres).	Longueur de la ligne d'amarrage pour une profondeur de 7,61 m. au-dessous du niveau le plus bas (en mètres).	Surface de l'eau du bassin (en hectares).	Surface des terre-pleins (en hectares).	Profondeur des bassins au-dessous du niveau le plus bas (en mètres).
A. Ouvrages de protection.							
1) Brise-lames Nord	468	—	—	—	—	—	—
2) Brise-lames Est	278	—	—	—	—	—	—
3) Brise-lames Ouest	208	—	—	—	—	—	—
4) Môle Ouest	505	298	128	—	—	—	—
B. Ouvrages du port.							
1) Bassin № 1	—	—	528	—	2,21	10,29	7,00
2) Bassin № 2 avec le quai „Victoria"	—	137	249	600	4,71	4,26	7,61
3) Bassin № 3	—	109*	—	321	3,70	1,14	7,61
4) Estacade en bois № 1	—	108	—	—	—	—	—
5) Bassin de l'Amirauté	—	475	—	—	1,79	—	5,49
6) Surface de l'eau dans l'avant-port	—	—	—	—	10,40	—	5,5—8,5
7) Surface de l'eau devant les bassins	—	—	—	—	3,78	—	7,00
C. Ouvrages de soutènement de la côte du territoire № 3	356	—	—	—	—	—	—
Totaux . . .	1815	1127	905	911	26,59	15,69	—

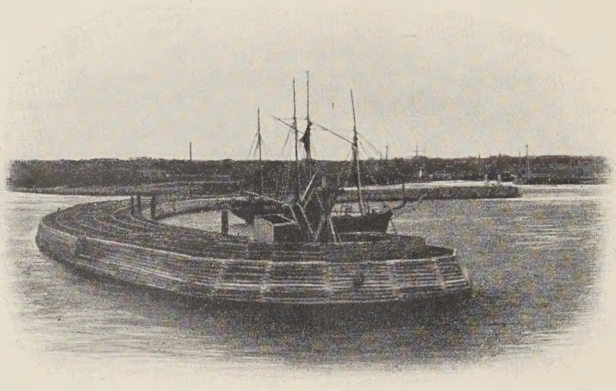
*) Le quai de la douane, dans le bassin № 3, d'une longueur de 109 mètres, n'a qu'une profondeur de 4,27 m.



Brise-lames Nord.

Bien que les brise-lames Nord, Est et Sud soient des ouvrages de protection, ils n'en sont pas moins utilisés pour d'autres usages. Sur le brise-lames Nord se trouvent des hangars pour le dépôt de la houille; le long du brise-lames Est s'amarrent les vaisseaux de guerre, en été, et les voiliers, en hiver; le brise-lames Sud est occupé par les bateaux du Yacht Club d'Esthonie et sert à l'amarrage des voiliers hivernant dans le port.

Le quai du bassin № 1 sert principalement pour le déchargement du coton, de la houille et pour les marchandises en transit. Le quai „Victoria" sert exclusivement à l'exportation des grains. Le Nouveau Môle est destiné aux marchandises étrangères devant rester longtemps en dépôt. Le quai Sud du bassin № 2 est réservé aux lignes régulières de bateaux à vapeur. Le petit cabotage se concentre provisoirement au Môle Ouest, vu le manque de bassin spécial. Le Môle Ouest doit être indispensablement reconstruit, vu son état actuel ne répondant plus aux exigences du commerce. Quoique ce Môle serve actuellement d'amarrage aux bâtiments du cabotage, cette ligne d'amarrage doit être abandonnée en raison de la vétusté des parties en bois du môle, du peu de largeur de ce môle (15 mètres environ seulement) et de sa configuration



Brise-lames Est.

irrégulière. Pendant les fortes tempêtes, les vagues déferlent par-dessus le môle et les vaisseaux sont obligés de s'en éloigner.

Les lignes du chemin de fer de la Baltique, ainsi que celles du chemin de fer à voie étroite de Felline-Réval, ne passent que sur les quais du bassin № 1. On compte pourvoir aussi le Nouveau Môle de lignes ferrées dans un avenir très prochain.

Le port de Réval présente une particularité caractéristique dans le déplacement des marchandises apportées par voie d'eau dans le port, particularité qui consiste en ce que presque toutes ces marchandises se déchargent des bateaux sur des chariots et qu'elles sont ensuite transportées dans les entrepôts de la Douane et dans de nombreux dépôts particuliers de la ville. Cette circonstance s'explique, entre autres, par le fait que sur les quais et le territoire du port il n'existe pas encore de magasins d'entrepôt pour les marchandises exigeant un long séjour en dépôt.

L'Etat a dépensé 8.777.000 francs en 25 ans, de 1881 à 1907, pour la reconstruction fondamentale du port de Réval, soit:

1) 1881—1885 Construction du bassin № 1	807.000 r.	(2.155.000 francs)
2) 1886—1891. Reconstruction de trois brise-lames et construction de 200 mètres courants du quai Victoria . .	625.000 „	(1.669.000 „)
3) 1900—1902. Construction du bassin de l'Amirauté avec un pont tournant	495.000 „	(1.322.000 „)
4) 1904—1907. Construction du Nouveau Môle et des bassins № 2 et № 3 avec leurs quais	1.360.000 „	(3.631.000 „)
Total . . .	3.287.000 r.	(8.777.000 francs)

Types des ouvrages du port.

Les types des ouvrages du port sont indiqués sur les figures 3 à 11.

Les ouvrages de protection: brise-lames Nord (fig. 3), brise-lames Sud (fig. 6), brise-lames Est (fig. 4) et le Môle Ouest (fig. 5) sont construits en cribs chargés de pierres. Les parties au-dessus du niveau de l'eau sont aussi en bois.

L'emploi du bois dans la construction de ces ouvrages s'explique par son bon marché relatif. On compte, avec le temps, reconstruire en maçonnerie les parties en bois, qui sont trop sujettes à la pourriture.

Dans la construction des quais du port de Réval on a employé trois types.

1. *Quai du bassin № 1* (fig. 7). La partie du quai au-dessus du niveau de l'eau est faite en cribs, et comme le travail fut fait à sec il y eut possibilité de donner à la base des cribs une forme en escalier et de les charger de pierres de taille du pays non cimentées. Au-dessus du niveau de l'eau, le mur est construit en maçonnerie avec un mortier de ciment avec un revêtement fait de petits blocs de béton; ces blocs se montrèrent d'une telle utilité pratique qu'ils furent employés depuis pour tous les autres quais du port de Réval. L'arête supérieure du quai est formée de pierres de taille en granit. Les poteaux d'amarrage sont en fonte; ils sont disposés à une distance de 6 mètres du mur du quai. Cette disposition des poteaux a cependant été reconnue incommode, en raison des conditions dans lesquelles se font les opérations de chargement et de déchargement dans le port de Réval, et c'est pourquoi on changea, pour tous les autres quais, l'emplacement des poteaux, qui furent placés sur l'arête du mur lui-même.

Pour protéger les navires qui accostent le long des quais, on a placé des poutres allant de la partie supérieure du quai jusqu'à environ 1,50 m. sous l'eau.

Fig. 3.
Brise-lames Nord.

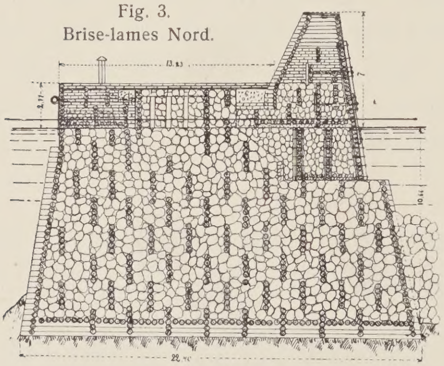


Fig. 4.
Brise-lames Est.

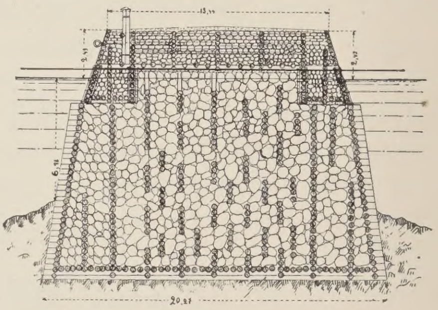


Fig. 5.
Môle Ouest.

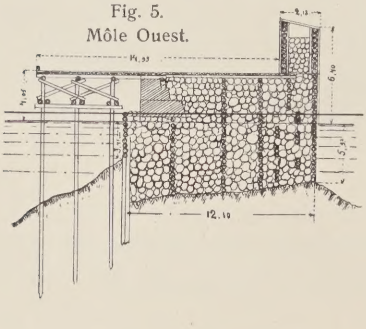


Fig. 6.
Brise-lames Sud.

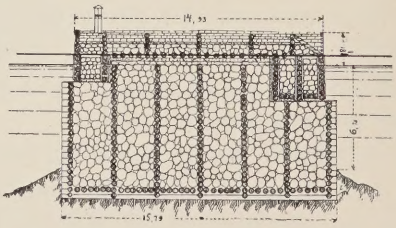


Fig. 7.
Quai du bassin № 1.

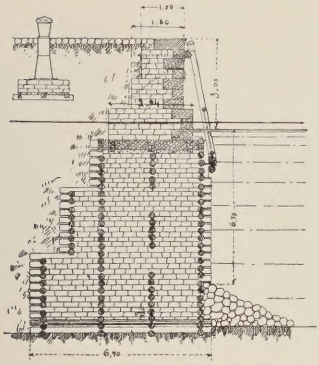


Fig. 8.
Quai Victoria.

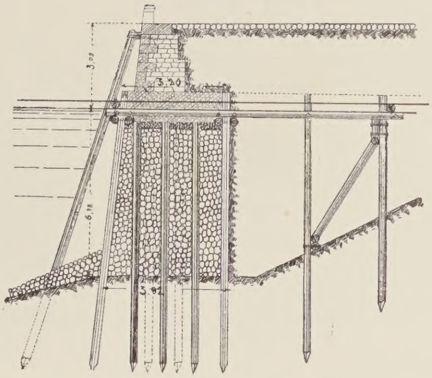


Fig. 9.
Quai du bassin de l'Amirauté.

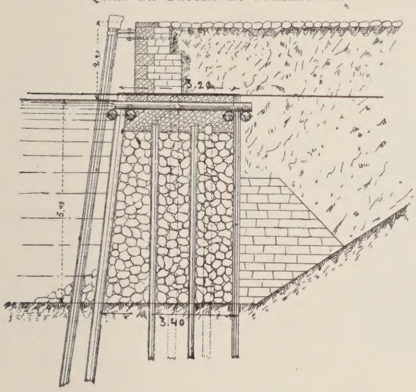


Fig. 10.
Quai du Nouveau Môle et du bassin № 2.

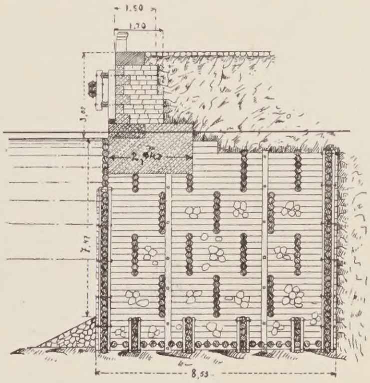


Fig. 11.
Estacade de la baie № 1.

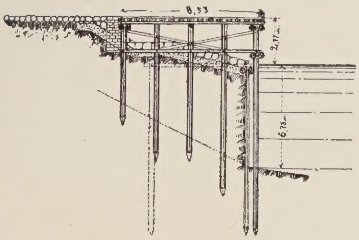
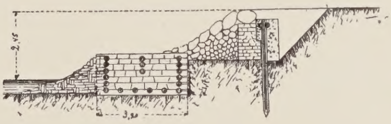


Fig. 12.
Consolidation du bord du terre-plein № 3.



Nouveau bassin.

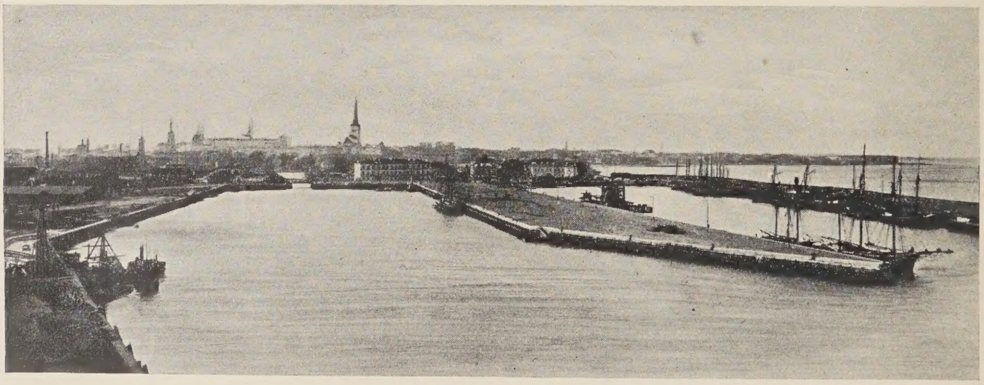
Le prix de revient a été, par sagène courante en moyenne d'environ 920 roubles, soit 1160 francs par mètre courant.

2. *Quai Victoria* (fig. 8). Les fondations du quai se composent de deux rangées de palplanches, et l'intervalle est rempli de moellons. De plus, à la base du mur en maçonnerie du quai au-dessous du niveau de l'eau on enfonça des pieux isolés. Les moellons sont recouverts d'une couche de béton sur laquelle est érigé le mur lui-même.

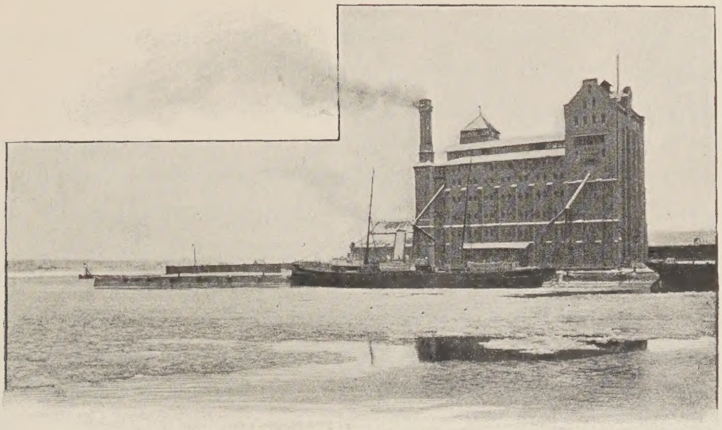
Des ancres de $10{,}_{56}$ m. sont disposés chaque 2 mètres

Le prix d'une sagène courante de quai est d'environ 1153 roubles, soit 1440 francs par mètre courant.

3. *Quai du Nouveau Môle et du bassin № 2* (fig. 10). On a choisi le type en cribs pour les fondations de ces quais, parce que pour la pro-

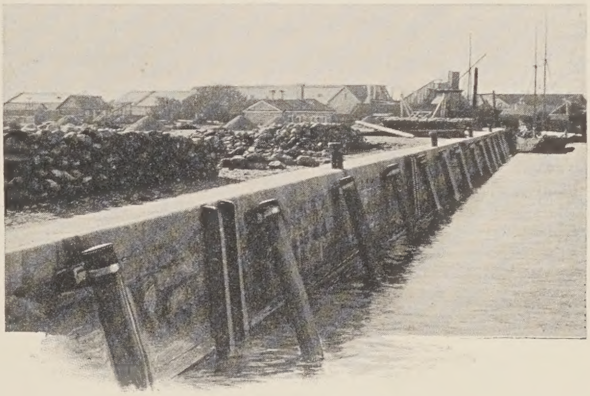


Nouveau Môle et bassln № 2 et 3.



Elévateur.

fondeur de 7,61 m. au-dessous du niveau de l'eau le plus bas, il eut fallu employer des pieux extrêmement longs et par suite très coûteux. De plus, ces quais devaient être construits le plus rapidement possible, pour ne pas empêcher le mouvement commercial du port, et les fondations en cribs se construisent beaucoup plus vite que l'enfoncement d'un nombre considérable de pieux.



Quai Victoria.

Une sagène courante de quai de ce dernier type a coûté environ 1650 roubles, soit 2060 francs par mètre courant.

Les fondations en cribs des quais du Nouveau Môle et du bassin № 2 ont 8,52 m. de large et sont placées à une profondeur de 7,61 m., au-dessous du zéro, c'est-à-dire au-dessous du niveau le plus bas de l'eau; dans le bassin № 1 les fondations en cribs n'ont qu'une largeur de 6,41 m., et sont placées à une profondeur de 7 m.

La hauteur de tous les quais du port est de 2,66 m., au-dessus du niveau moyen de l'eau.

Outillage du port.

Actuellement le port de Réval n'est pas encore pourvu de voies ferrées et seul le bassin № 1 est sillonné par des voies disposées le long des bassins du quai.

Sur le quai Victoria, un élévateur exploité par le chemin de fer de l'Etat doit servir pour les grains.

Cet élévateur peut contenir environ 3225 tonnes de grains. Le chemin de fer possède aussi des entrepôts: l'un, en pierre, réuni par un convoyeur avec l'élévateur et pouvant contenir environ 1300 tonnes de grains, et, au bassin № 2, deux magasins en bois d'une contenance de 2600 tonnes chacun.

Dans le port il y a des entrepôts du Département des Douanes pour un magasinage de longue durée des marchandises, mais on se sert principalement des nombreux magasins appartenants aux commerçants et situés en ville.

Le chargement et le déchargement des vapeurs se fait au moyen des grues à vapeur des bateaux eux-mêmes ou à la main.

Pour le chargement et le déchargement de lourds colis il y a dans le port une grue à vapeur de la force de 40 tonnes. Cette grue appartient au Comité de la Bourse de Réval, qui l'exploite lui-même. A Réval il n'y a pas de bureau de stevedores. Ce sont les destinataires des vapeurs qui en remplissent les fonctions.

Pour le passage des navires en hiver, quand la rade et le port sont gelés, on emploie deux bateaux brise-glaces appartenant au Comité de la Bourse: l'un le „Stadt Réval" (Ville de Réval) pour rompre la glace dans la rade, et un autre, l'„Assistant", employé à l'intérieur du port. De plus, dans le cas d'accumulation des glaces en mer, quand le brise - glaces „Ville de Réval" est incapable de travailler, le Ministère du Commerce et de l'Industrie envoie chaque année le grand brise-glaces de l'Etat „Yermak" qui assure la navigation pendant tout l'hiver.

Pour le remorquage des bateaux à voiles dans le port et en cas d'incendies on se sert du remorqueur à vapeur de l'Etat, le „Libau".

Tout le port et les signaux de l'entrée du port sont éclairés par 52 lampes électriques à arc, disposées à une distance d'environ 85 m. l'une de l'autre. Après 11 heures du soir, la moitié seule des lampes reste allumée. La station électrique située sur le territoire du port № 3 a deux générateurs à gaz, deux moteurs à gaz, et deux dynamos donnant 40 kilowatts.

Mouvement commercial du port. Navigation.

Actuellement le port de Réval, outre son importance particulière, sert d'avant-port à St-Pétersbourg. En effet, l'embouchure de la Néva est couverte de glace pendant $5^1/_2$ mois environ, tandis que l'on peut compter la navigation comme ouverte toute l'année à Réval; c'est pourquoi, pendant la

congélation des eaux du port de Saint-Pétersbourg, on peut remarquer la plus grande animation dans le port de Réval. Toute augmentation du trafic dans le port de Saint-Pétersbourg influe toujours sur le mouvement du port de Réval.

Le position topographique de Réval, la profondeur de sa baie et la courte durée de congélation de ses eaux aideront certainement au développement commercial de son port. Dans le cas de la réalisation du projet de construction d'une ligne de chemin de fer qui relierait directement Réval avec Moscou, l'importance du port de Réval augmenterait encore considérablement, car il se trouverait alors à la même distance de Moscou que Riga, une partie considérable de l'exportation d'hiver du rayon de Moscou pourrait être dirigée directement sur Réval, en laissant de côté Saint-Pétersbourg.

Malgré l'insuffisance de l'outillage du port de Réval, les frets sont moins élevés pour ce port que pour les autres ports russes, grâce aux avantages cités plus haut. Les principaux articles d'importation sont: le coton, la houille, le cuivre, le plomb. La quantité de coton importée en 1904 a atteint 72.580 tonnes métriques. Le coton est principalement expédié de Réval sur Moscou.

On exporte principalement par Réval des grains, de l'alcool et du fer.

On peut juger du développement progressif de l'activité commerciale du port et du mouvement des marchandises par les chiffres suivants se rapportant à la période de 1884 à 1905.

Années.	Commerce extérieur.			Cabotage.			Trafic total.
	Exportat.	Importat.	Total.	Exportat.	Importat.	Total.	
	En milliers de pouds.						
1890	16.233	8.986	25.219	807	1.993	2.800	28.019
1895	14.300	7.060	21.360	1.262	3.503	4.765	26.125
1900	21.396	15.938	37.334	1.391	7.986	9.377	46.711
1905	16.546	15.074	31.620	1.851	5.873	7.724	39.344

La ligne du chemin de fer de Saint-Pétersbourg à Viatka, nouvellement construite, aidera beaucoup au développement de l'exportation du port de Réval, car c'est par cette ligne que les grains de Sibérie iront à Saint-Pétersbourg.

Les données concernant le mouvement des navires dans le port de Réval sont portées dans le tableau suivant:

Années	Nombre de navires entrés dans le port	Tonnage total en tonneaux-registres.
1884	1281	376.000
1894	1668	398.281
1904	2398	625.319
1905	2181	557.953

Le tonnage total des navires entrés dans le port de Réval a augmenté, en 20 ans, de 65 %.

Il y a dans le port de Réval 6 agences de navigation à vapeur faisant un service régulier entre Réval et d'autres ports russes et finlandais de la Baltique, et dont les navires fréquentent aussi quelques ports d'Allemagne de Danemarck et d'Angleterre.

PORT DE RIGA.

Historique.

La ville de Riga, dont la fondation remonte à l'année 1201, fit partie, dès 1282, de la ligue hanséatique. Elle fut réunie à la Russie en 1721. Grâce à son excellente situation naturelle à l'embouchure d'une rivière navigable, la Dvina occidentale, Riga a toujours servi de port; mais l'entrée de ce port était sujette à l'ensablement, par suite de la mobilité du fond sur lequel coule la Dvina occidentale. Aussi, dès la première moitié du XVII[e] siècle, avait-on pris des mesures pour l'amélioration du cours inférieur de la Dvina occidentale, qui offrait un grand obstacle à la navigation.

Riga.

Dans ce but, sous le règne de Catherine II, de 1764 à 1771, on exécuta de grands travaux, consistant dans la construction, sur un parcours de 14 kilomètres, de larges digues dépassant le niveau des eaux des crues. Pourtant, ces ouvrages ne rendirent pas le service qu'on en attendait; ils furent bientôt détruits par les glaces et les crues du printemps, et ce genre de travaux hydrographiques n'inspira plus aucune confiance. Les brèches des digues empirèrent encore l'état de la rivière et engendrèrent la formation de bras latéraux et d'îlots derrière les parties intactes de la digue. C'est vers cette époque que la rivière se fraya une nouvelle embouchure par une brèche de la partie basse de l'île Magnusholm. Cependant la nouvelle bouche était peu profonde; en 1780, elle n'avait guère que 2 m. de profondeur. Pour supprimer cet obstacle à la navigation, on protégea la vieille em-

bouchure par la construction, de 1782 à 1789, de la digue „Fortkometskaïa“ et d’un môle sur la rive droite de la nouvelle bouche, ce qui préserva pour longtemps l’estuaire de l’ensablement. Ce n’est que vers 1850, à la suite de la formation d’une barre dans le chenal de 13,6 m. de l’estuaire, que l’on se décida à construire la digue maritime de Magnusholm sur le côté droit de l’estuaire; ces travaux ont duré jusqu’en 1858. Cette dernière digue, le curage aidant, améliora tellement l’estuaire de la Dvina, que, vers 1860, ce n’était plus la barre qui formait un obstacle à l’entrée des navires d’un fort tirant, mais bien la Dvina, ce qui provoqua l’exécution de travaux systématiques de rectification et de dragages, avec la construction de barrages, demi-barrages et digues ayant donné de bons résultats et mis le port dans l’état qu’il présente actuellement.

Etat actuel du port. Types des ouvrages. Outillage.

Le port de Riga est situé sur la Dvina occidentale, qui se déverse dans le golfe de Riga, et comprend: la rivière elle-même et ses bords, sur un parcours de 35 klm. à compter de son embouchure; le Mühlgraben, émissaire du lac Stint, reliant ce dernier à la Dvina occidentale, et le cours inférieur de l’Aa, venant de Courlande, sur un parcours de 27 klm.; la longueur totale des chenaux, dans les limites du port, est de plus de 104 klm. Les principaux chenaux et les lieux de mouillage des navires ont une profondeur de 6,70 à 7,31 m.; il est question d’augmenter cette profondeur dans le plus bref délai et de la porter à 8,5 m. La profondeur des chenaux secondaires du port varie, suivant leur degré d’importance, entre 2 et 6,70 m. Le cours supérieur de la rivière avec ses affluents, jusqu’au pont du chemin de fer, avec ses chenaux larges de 21 à 100 m., sert de lieu de mouillage pour environ 9.000 trains de bois de charpente sur une surface de près de 800 klm. q.; le cours inférieur de la rivière sert aux opérations des navires de mer.

Le lit de la rivière, en aval du pont du chemin de fer, se compose de sable mélangé de vase; à 5 klm. en amont du pont il est pénétré par une couche de schiste. A l’époque de la débacle, le niveau de l’eau s’élève ordinairement de 1,52 à 2,13 mètres, avec une vitesse de courant de 1,20 à 1,50 m.; la rivière charrie alors une quantité notable d’alluvions. Chaque année, une caravane de huit dragues déblaye plus de deux millions de mètres cubes de ces alluvions, ce qui permet, en même temps, d’approfondir peu à peu les chenaux.

Le plan général (fig. 1) et les planches de ses parties principales (fig. 2, 13 et 15) montrent la disposition actuelle des ouvrages du port de Riga, lesquels se divisent en: a) ouvrages protecteurs, placés à l’entrée du port, consistant en deux jetées: celle de l’Ouest („Zapadny“), longue de

864 m. et celle de l'Est („Vostotchny"), longue de 2.240 m., b) ouvrages d'amélioration du chenal de la rivière, comme barrages, digues et travaux de consolidation des rives, et c) ouvrages pour les opérations de chargement: quais avec murs verticaux ou avec un certain fruit, avec des nappes d'eau, ou surfaces d'eau outillées pour le mouillage.

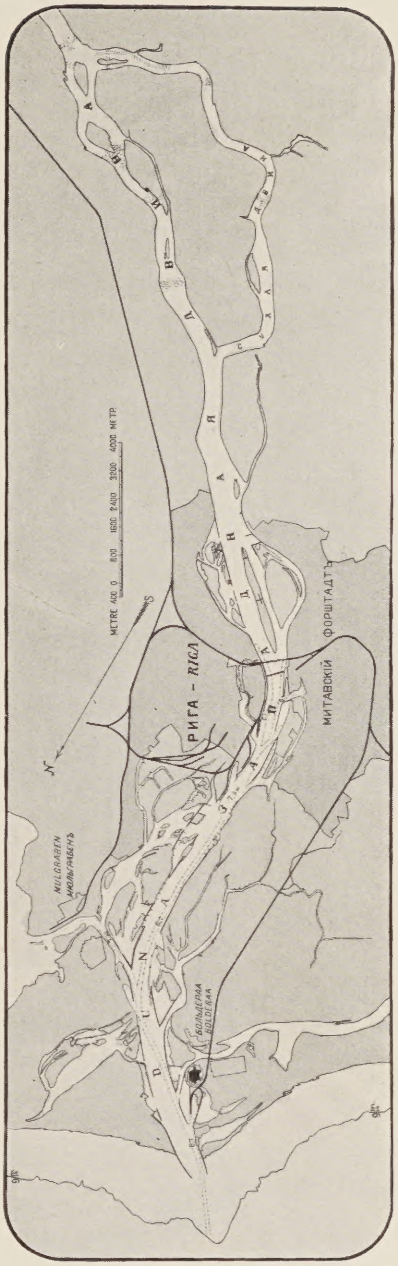


Fig. 1. Plan du port de Riga.

Les deux jetées, de l'Est et de l'Ouest, sont constituées, jusqu'à 3,66 m. de profondeur, par des lits de fascines (fig. 3) surchargés de pierres, recouverts de gros galets et surmontés d'un mur en maçonnerie de 3 m. de hauteur; à une profondeur supérieure à 3,66 m. les jetées sont constituées par deux rangées de pieux jointifs chargées de pierres et couronnées par un mur en maçonnerie. Le prix total de revient de ces jetées est d'environ 1.500.000 r. (4.005.000 frs).

Les digues pour barrer les bras latéraux sont faites (fig. 5) de fascines disposées en éventail; le flanc inférieur de cette digue a une pente de 3:2, et le flanc supérieur — de 1:1. Les flancs sont recouverts de grosses pierres formant des talus de 2:1 et 3:2; la crête de ces digues, à 0,30 m. au-dessus de l'ordinaire et large de 4,27 m., a été, au début, revêtue d'une couche de dalles en pierre de 0,30 m. d'épaisseur, entre les haies longitudinales et transversales, et après le tassement complet, la crête a été pavée, suivant un profil convexe, avec de gros cailloux sur du blocage.

Les angles supérieurs, aux enracinements de la digue, ont été consolidés par des lits de fascines et des pierres, pour empêcher le courant de les tourner; les enracinements eux-mêmes, larges de 8,52 à 12 m. pénètrent à 21,33 m. dans la rive.

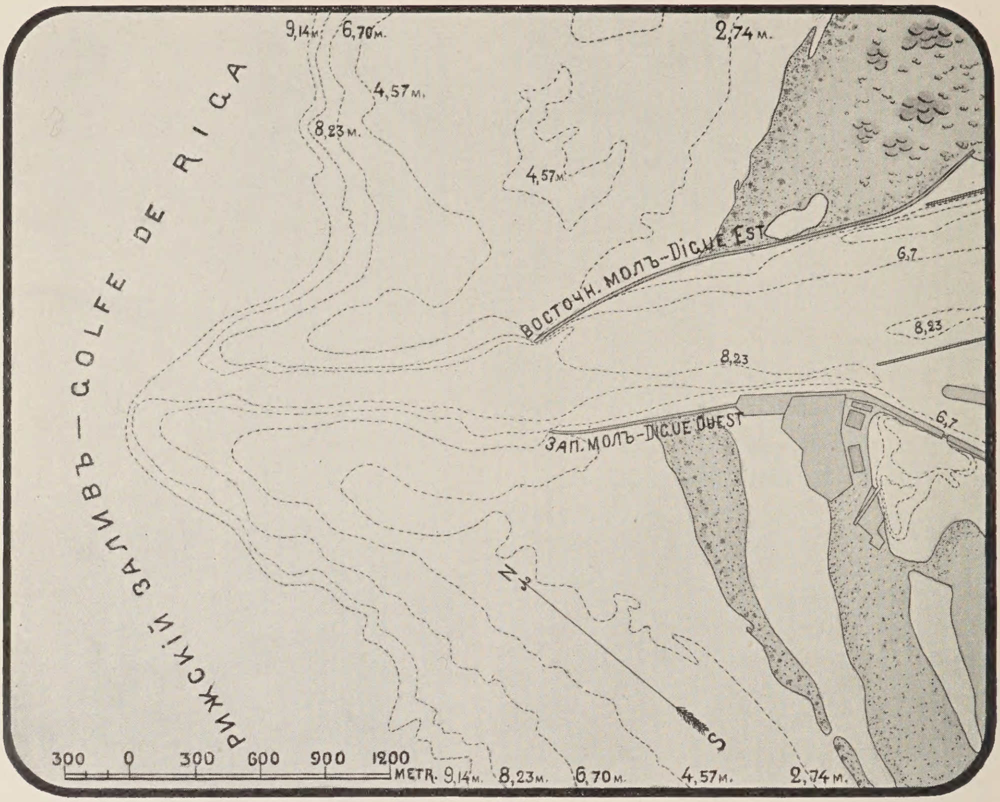


Fig. 2. Plan de l'entrée du port de Riga.

Les demi-digues ont été construites presque exclusivement en fascines (fig. 6—A et Б); elles ont une section trapézoïdale et s'élèvent de 0,61 m. au-dessus de l'étiage avec une largeur de crête de 3,20 à 3,66 m. et les talus sont à 1:1. Les têtes des demi-digues (fig. 7) reposent sur

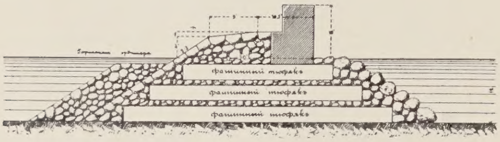


Fig. 3. Coupe en travers des jetées (parties jusqu'à 3,66 m. de profondeur).

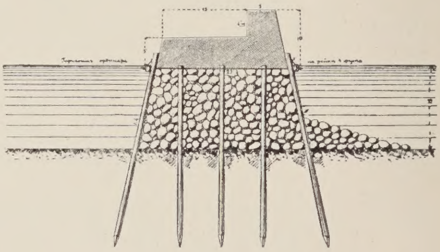


Fig. 4. Coupe en travers des jetées (parties où la profondeur surpasse 3,66 m.).

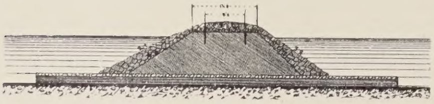
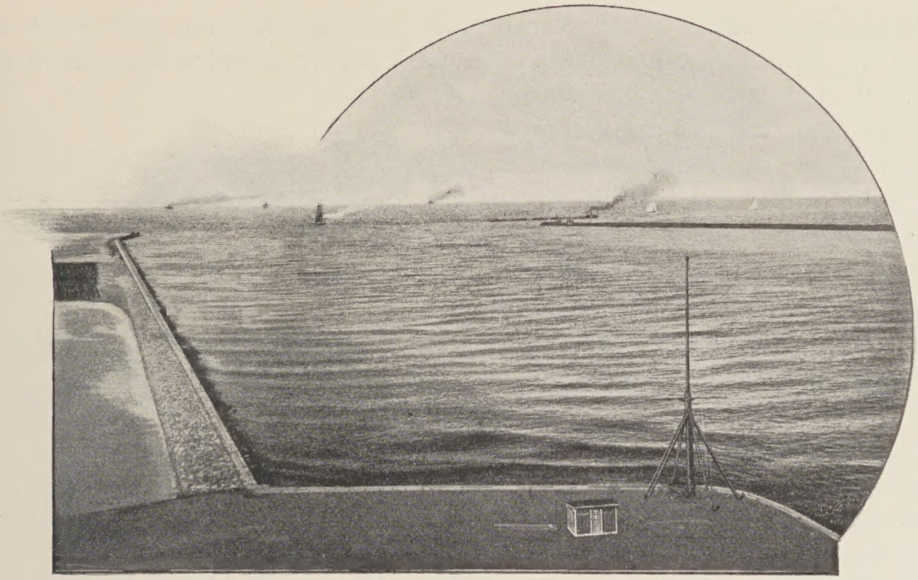


Fig. 5. Digue de barrage des affluents.



Entrée du port.

des matelas de fascines; les talus, dont la pente est de 2 sur 1, sont recouverts d'une couche de dalles en pierre. Après le tassement, les têtes ont été pavées en gros cailloux selon un profil convexe, et la partie émergente des talus a été recouverte de dalles en pierre disposés régulièrement.

Les digues longitudinales à section trapézoïdale (fig. 8 a, b et c et fig. 9 a et b) ont été aussi construites en fascines disposées en éventail; leur largeur à la crête était de 3,20 à 4,27 m., la pente du talus extérieur 3:2 et du talus intérieur 1:1. Aux grandes profondeurs, sous le pied de la digue, on a placé des matelas de fascines s'avançant dans la rivière, depuis l'arête extérieure, sur une longueur de 10,67 à 21,34 m.; aux petites profondeurs, les matelas s'étendent, au pied du talus de la rivière seulement sur une largeur de 7,50 à 17 m. Aux endroits exposés au choc du cou-

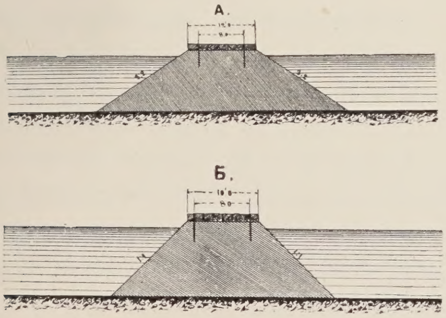


Fig. 6 (A et Б). Demi-digues.

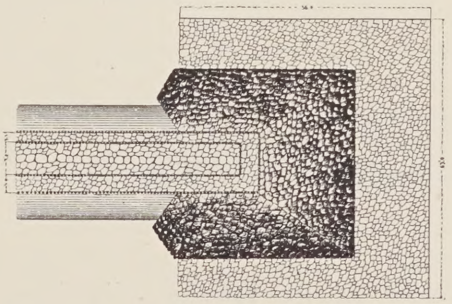


Fig. 7. Musoirs des demi-digues.

rant et à la poussée des glaces, le talus extérieur a été consolidé par un amas de pierres avec une pente à 2 sur 1, et, du côté intérieur, on a fait un remblai de terre planté d'osier (fig. 9 a et b). Pendant l'exécution des travaux de rétrécissement, on a dû couper des sections de rivière par de semblables digues jusqu'à une profondeur de 17 m. Dans ces cas, pour s'épargner une trop grande dépense de matelas de fascines on commençait par verser dans cette section le déblai provenant des travaux de dragage. Ce remblai submergé était ensuite couvert d'un large matelas de fascines le protégeant contre l'érosion, c'est alors sur cette surface, recouverte tout au plus par 6 m. d'eau, que l'on construisait la digue de fascines par la méthode ordinaire (fig. 8 b). Les extrémités de la digue s'établissaient sur des couches compactes de fascines que l'on recouvrait de pierres pour leur donner une pente douce (3 : 1). Il a été exécuté, pour la rectification de la rivière, 30.022 m. de ces travaux en fascines, ayant coûté 2.604.000 r. (6.953.000 frs).

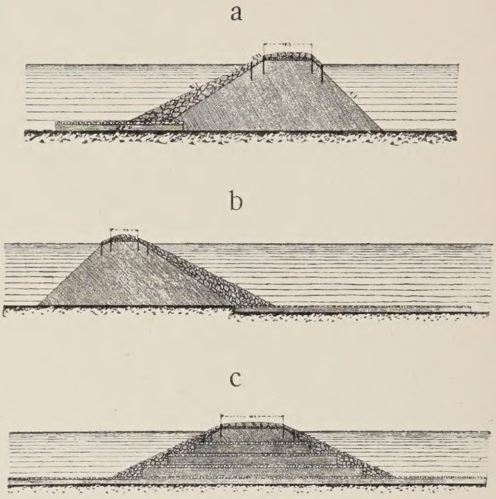


Fig. 8 (a, b, c). Digues longitudinales.

Lors de la rectification de la partie de la Dvina occidentale comprise dans la ville, en vue aussi d'organiser des bassins de rivière et de former un terre-plein avec une ligne d'amarrage à eau profonde, on a employé le type de digues sur pilotis (fig. 10). Ces ouvrages consistent en deux rangées jointives de pieux ronds ($0{,}_{31}$ m.) battus à $5{,}_{30}$ m. dans le fond, avec une inclinaison de $^1/_6$ et arasés à $0{,}_{46}$ m. au-dessus de l'étiage. La distance entre les rangées de pieux, en haut, est de 3 m., et l'intervalle entre ces rangées a été rempli de blocs de pierre. A la hauteur du niveau ordinaire les murs ont été consolidés par de doubles cadres en poutrelles et reliés entre eux par des tirants en fer de 51 mm. de diamètre. Entre les rangées de pieux des entretoises ont été disposées tous les 3 mètres. Pour préserver du choc des

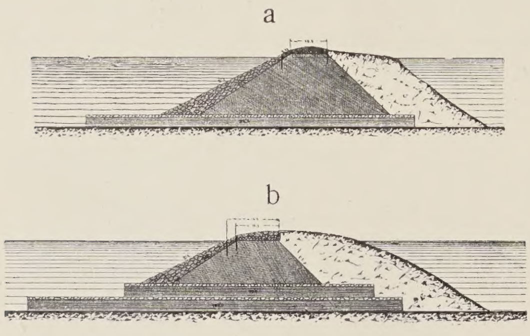


Fig. 9 (a et b). Digues longitudinales.

glaçons les têtes des pieux de la rangée extérieure on a fixé, sur le cadre de poutrelles, des solives dûment équarries, reliées aux pieux et aux poutrelles par des boulons de fer. Après le tassement des pierres du remplissage intérieur de la digue, la crête de l'ouvrage a été pavée de gros cailloux selon un profil convexe. On a construit 3.494 mètres de digues de ce type, pour une somme d'environ 546.000 roubles (1.458.000 frs). La digue dont la fig. 10 donne le profil a une largeur de 42,67 m.; elle sert à la fois à régulariser le cours de la rivière et de lieu de dépôt aux marchandises. Sa partie submergée est construite sur le type des digues en pieux indiqué plus haut, avec cette différence que la rangée intérieure de pieux jointifs est remplacée par un mur de poutres assemblées à rainures. L'intervalle entre les parois est également rempli de blocs de pierre, et, pour prévenir la déformation de la rangée extérieure de pieux, cette dernière est consolidée par un système d'ancrage. Entre deux lignes de telles digues en pieux on a remblayé, jusqu'à 4,42 m. de hauteur, avec les produits du dragage.

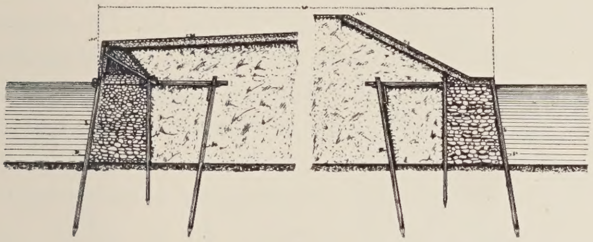
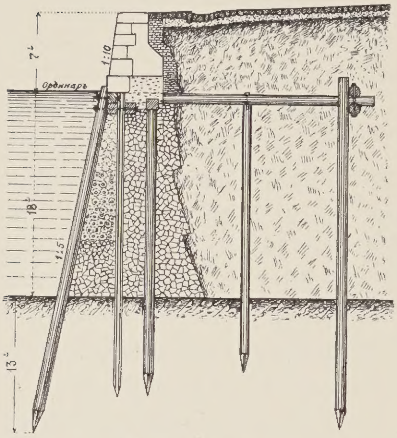


Fig. 10. Profil en travers d'une digue n pilotis.

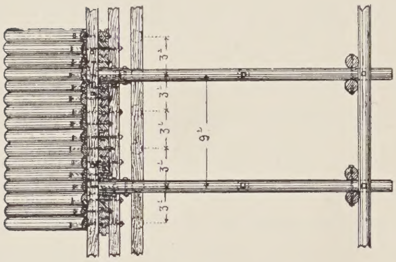
Lors de la rectification du cours de la Dvina occidentale, outre l'établissement d'ouvrages régulateurs, il a fallu aussi consolider les rives érodées et garnir les ports de la rivière dans les parties nouvellement rectifiées. Dans la ville, le profil de la rivière a été modifié par la construction (de 1887 à 1891) de quais en granit sur la rive droite de Riga, sur une longueur totale de 1.135 m., revenant à environ 325.000 roubles (868.000 frs). La partie submergée de ces quais (fig. 11 *a* et *b*), jusqu'au niveau ordinaire, consiste en une rangée de palplanches, d'une longueur de 8,84 m. et d'une épaisseur de 0,20 m., soutenue du côté de la rivière par une rangée de pieux inclinés; du côté du bord elle est retenue par un système de pieux à ancres et d'embrasses de bois placés à 2,74 m. les uns des autres. A 0,76 m. de l'axe de la rangée de palplanches, on a enfoncé, pour soutenir le mur de pierre, une rangée de pieux disposés à 0,91 m. l'un de l'autre et recouverts de terre. L'intervalle entre les palplanches et la rangée inclinée est rempli, sur une hauteur de 1,52 m., de pierres perdues sur lesquelles on a disposé, sur une hauteur de 1,83 m., de lourdes fascines, le vide restant est comblé avec des fagots. L'intervalle qui est derrière les palplanches a été comblé avec des pierres et du sable, comme on le voit sur la figure. Le mur de quai en maçonnerie, élevé sur une fondation en charpente, est revêtu de granit; sa partie inférieure est en béton.

En général, dans les parties que l'on avait en vue d'aménager, avec le temps, pour l'amarrage des navires à fort tirant d'eau, comme, par exemple, devant Andreasholm, les bords ont été consolidés par des rangées de palplanches; dans les parties, au contraire, exposées à l'action des lames et non destinées à l'amarrage, les bords ont été consolidés par des ouvrages plus légers.

Fig. 11 (a et b). Quai.



a) Profil en travers.



b) Plan.

Pour protéger les bords de l'érosion, on a appliqué, dans le territoire du port, le type indiqué sur la fig. 12. La rangée de palplanches, composée de planches et de pieux de soutènement (deux pieux tous les 2,13 m.), est fixée par des pieux à ancres et des embrasses. Derrière cet ouvrage de bois, disposé le long de la ligne de rectification, on a rejeté les déblais du dragage, auxquels on a donné une pente de 2 : 1; ce talus est pavé de gros cailloux sur une couche de blocage; entre le talus et le mur de palplanches on a fait une berme. Aux endroits où l'on a craint l'action de l'eau sur le mur de palplanches, on a submergé des matelas de fascines.

Tous les ouvrages indiqués pour améliorer le chenal de la rivière, construits entre 1875 et 1890, formant un total de 54.452 mètres courants, sont revenus à 7 millions de rbs (18.690.000 frs).

Lors de la construction des travaux de rectification, vers 1870, on avait surtout en vue de redresser le chenal principal de la rivière, et de lui donner une profondeur de 5,5 m. pour permettre aux navires d'un fort tirant d'eau d'arriver jusqu'à Riga. Cette profondeur était alors tout à fait suffisante pour le commerce du port de Riga, c'est pourquoi le quai de la ville, destiné à l'amarrage des navires de mer, construit de 1887 à 1891 par la municipalité, fut fondé à la même profondeur. Mais la navigation et le développement du commerce du port de Riga exigèrent une profondeur supérieure à 5,5 m. et l'on fut obligé

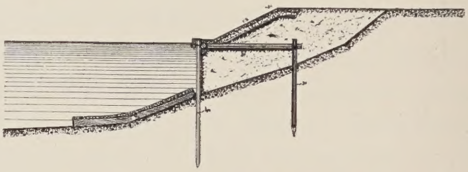


Fig. 12. Consolidation des rives.

d'augmenter successivement cette profondeur, de sorte que, actuellement, le chenal et certains mouillages ont été approfondis jusqu'à 6,70 m. et même au-dessus. Grâce à l'influence favorable des travaux de rectification sur le chenal, on a pu, sans trop de peine, arriver à une telle profondeur.

De 1901 à 1905, sur la rive droite de la rivière, en aval de la ville, on a construit un bassin dit „Jéleznodorojnaïa" d'une surface de 149,3 × 578,2 m., ayant 7,3 m. de profondeur, bordé de quais verticaux en granit fondés à 7,93 m. de profondeur. Dans le bassin et le long de la rivière, on a construit 974 m. c^ts de ces quais, dont le type est indiqué sur les figures (fig. 14 *a*, *b* et *c*).

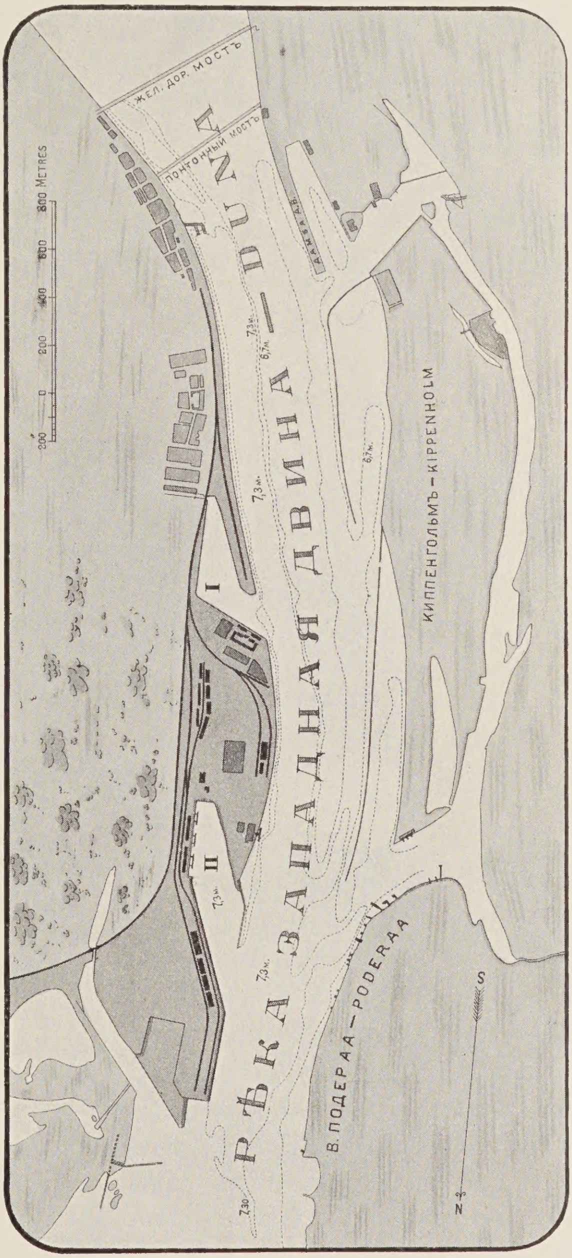
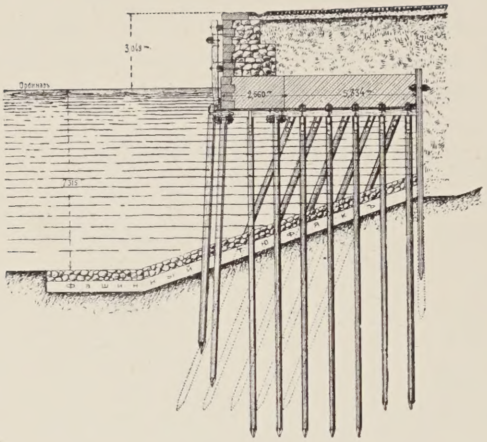


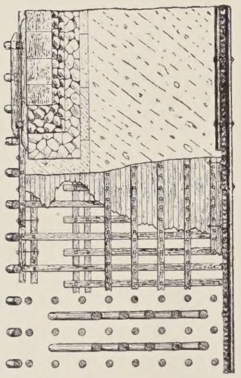
Fig. 13. Plan de la partie du port de Riga en aval des ponts. (I—bassin Andreasholm. II—bassin „Jéleznodorojnaïa").

Vu le peu de résistance du fond, on a adopté un type de quai, consistant principalement en ce que la partie submergée est fondée sur des pieux battus dans le fond et supportant non seulement le poids du quai avec ses fardeaux provisoires, mais résistant, en outre, à la poussée horizontale des terre-pleins des quais. La fondation de pieux consiste en rangées de pieux verticaux et inclinés, reliés par leurs têtes de manière à former un système ininterrompu de triangles. Ainsi, chaque élément de la fondation

a—Profil.



b—Plan.



c—Façade.

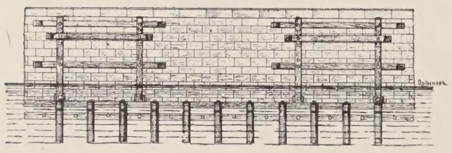


Fig. 14 (a, b et c).
Quai du bassin Jéleznodorojnaïa.

des quais se compose d'une rangée verticale et d'une rangée inclinée de pieux. Chaque rangée verticale comprend huit pieux distants de 1,07 m., dont celui de l'extrémité a reçu une inclinaison de $^1/_{20}$; devant chaque rangée verticale, on a enfoncé un pieu protecteur, avec la même inclinaison, servant seulement à protéger les pieux de fondation des détériorations mécaniques; en cas de détérioration, il peut être facilement remplacé par un autre. Les rangées inclinées comportent 5 pieux distants de 1,07 m. l'un de l'autre, avec une inclinaison de 1 sur $2^1/_2$. Les rangées de pieux inclinés alternent avec les rangées verticales, et l'intervalle entre deux rangées est de 0,64 m. Le radier en charpente, sur lequel repose la partie en maçonnerie de la fondation des quais, est à 0,85 m. au-dessous de l'ordinaire, en vue de préserver de la pourriture et du choc des glaces les parties en bois. On a posé sur le radier une couche de béton de 1,28 m. d'épaisseur, dépassant, par conséquent, le niveau ordinaire de 0,43 m. Le mur de pierre des quais s'élève à 3,05 m. au-dessus de l'ordinaire; il se compose d'un massif haut de 1,28 m. reposant directement sur la charpente du radier, surmonté d'une maçonnerie en gros blocs de granit sur ciment. Pour diminuer la force de la poussée des terre-pleins, on a donné une pente de 3 sur 1 au fond de l'excavation creusée sous les quais. Ce talus est recouvert, le long des quais de la Dvina, d'un lit de fascines d'une épaisseur de 0,46 m. chargé d'une couche de pierres de même épaisseur. Du côté de la terre ferme, les quais sont protégés par une rangée de poutres assemblées à rainure. Pour empêcher l'érosion du fond, au pied des

Encombrement (dit Zalome) du fleuve par des trains de bois disloqués en amont du pont du chemin de fer.

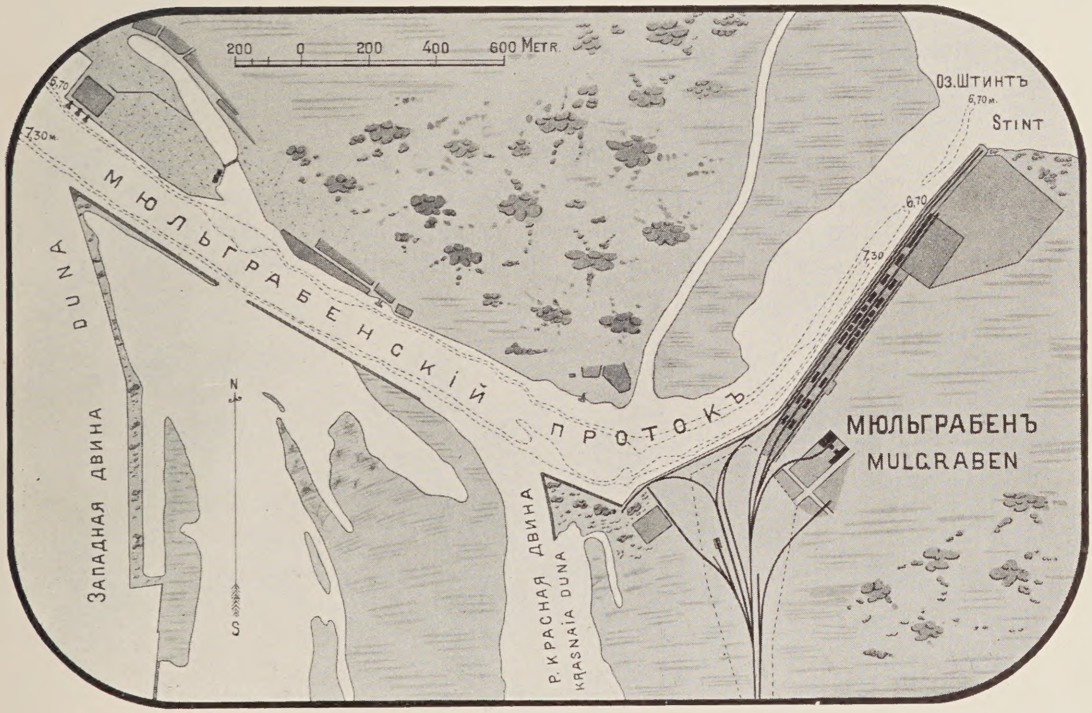
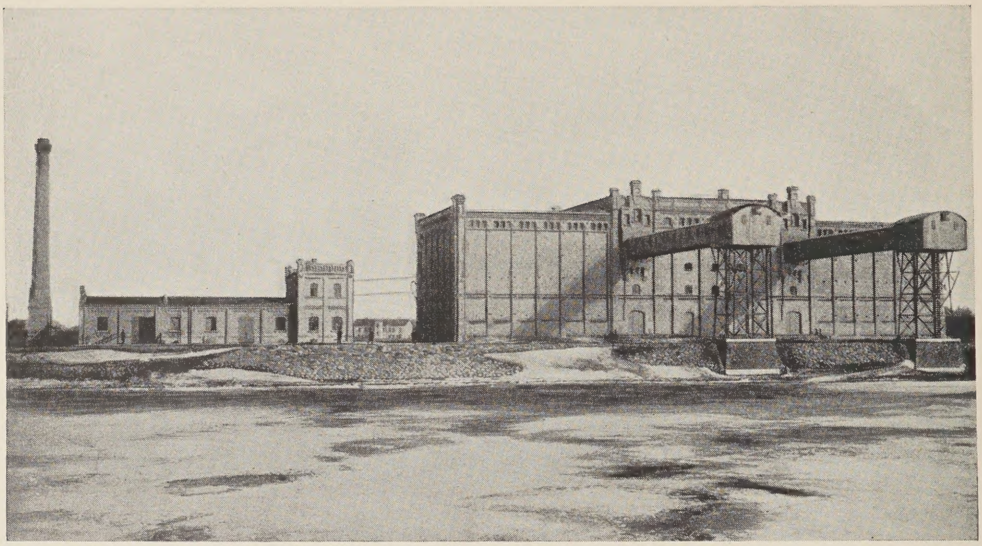


Fig. 15. Partie du port de Riga dite „Mühlgraben".

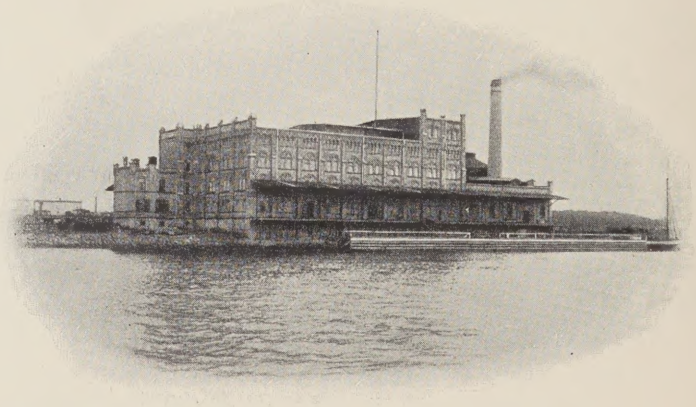


Elévateur.

quais, on a établi, le long de ces derniers, après avoir creusé le fond à la profondeur voulue, un lit de fascines semblable à celui du talus, sur une largeur de 6,4 m. Les travaux de construction du radier sur pilotis ont été exécutés au moyen d'un caisson flottant.

Au-dessus du pont du chemin de fer, la rivière sert de mouillage aux trains de bois de charpente, et les bords en sont munis de 852 anneaux d'amarrage en fer (organeaux); chaque année, aussitôt après le passage des glaces, on enfonce plus de 6.000 pieux dans la rivière, également pour l'amarrage des trains.

Dans la partie du port située en aval du pont du chemin de fer on a réservé des endroits spéciaux pour les marchandises importées à la pièce devant passer en douane, et pour les bâtiments chargés de harengs; une partie du Mühlgraben (fig. 15) est



Magasin réfrigérant.

aménagée pour le mouillage des navires venant charger les bois amenés par flottage en trains ainsi que pour ceux chargeant les bois amenés par le chemin de fer.

Le port possède: un élévateur en pierre pour les grains, de la capacité de 8.330 tonnes; un magasin réfrigérant pour les œufs, le beurre et la viande; un dock métallique flottant pouvant soulever 2.350 tonnes, pour des navires de 300 pieds de longueur et de 50 pieds de largeur; deux grues flottantes de la force de 66 et 7 tonnes. Pour frayer un chemin aux navires pendant l'hiver, quand la rivière est prise, et pour leur faire traverser le golfe dans les glaces, le port dispose de brise-glaces de rivière appartenant au Comité de la Bourse de Riga, et, en cas de besoin, le Ministère du Commerce et de l'Industrie envoie au port un des puissants brise-glaces.

Mouvement du commerce et de la navigation.

Le trafic du port de Riga s'exprime par les chiffres ci-dessous:

Années	Commerce extérieur			Cabotage.			Total.
	Exportat.	Importat.	Total.	Exportat.	Importat.	Total.	
	En milliers de pouds.						
1890	84.291	21.138	105.429	4.847	4.868	9.715	115.144
1895	83.722	27.578	111.300	5.810	12.849	18.659	129.959
1900	88.966	53.451	142.417	8.807	19.426	28.233	170.650
1905	80.405	42.942	123.347	7.356	11.692	19.048	142.395

Les principaux articles d'exportation sont les grains et les produits agricoles, les matières brutes et demi-ouvrées et les bois. Ainsi, en 1905, il a été exporté: froment—120.000 tonnes, beurre 19.000 t., œufs—plus de 8.000 t., matières brutes et demi-ouvrées—environ 206.500 t., bois—46.500 mille pieds cubes.

Les principaux articles d'importation sont: le charbon, le coton, les objets en métal et les machines. En 1905 il a été importé: matières brutes et demi-ouvrées et combustible—environ 665.000 tonnes (dont 415.000 de charbon et de coke), coton—environ 19.000 t., objets en métal et machines—environ 28.000 t., denrées alimentaires et boissons—environ 22.000 tonnes.

Le flottage des bois en trains a été sur la Dvina occidentale:

Années.	1901	1902	1903	1904	1905	1906
	Nombre de trains.					
En avril	4.503	3.229	8.300	4.594	7.023	1.725
En mai	7.828	3.207	3.324	8.519	3.339	6.076
Pendant les 5 autres mois de la navigation . . .	4.055	1.772	2.102	4.476	3.584	1.344
Total des trains	16.386	8.208	13.726	17.589	13.946	9.145

Environ 3.000 trains viennent au port par la rivière Aa. Les dimensions des trains flottant sur la rivière sont de 15 m. sur 60, et chaque train se compose de 300 billes.

Le mouvement du port de Riga est indiqué dans le tableau ci-dessous, qui ne comprend que les bateaux de commerce.

Années.	Nombre des navires.	Capacité en tonnes de registre.	Dont bat. à vapeur: Nombre.	Dont bat. à vapeur: Capacité en tonnes de registre.
1901	1.839	1.068.776	1.525	999.318
1902	1.787	1.070.772	1.482	1.002.446
1903	2.028	1.242.142	1.713	1.157.351
1904	2.042	1.266.326	1.765	1.186.588
1905	1.961	1.204.882	1.731	1.150.972
1906	2.209	1.440.493	1.950	1.374.657

PORT DE VINDAU.

Données géographiques et hydrographiques.

Le port de Vindau est situé à l'embouchure de la rivière du même nom, qui vient se jeter dans la mer Baltique, sur la côte de Courlande, toute parsemée de dunes. Sa latitude est de 57° 23′ 52″ et sa longitude de 8° 47′ 32″ à l'Ouest de Poulkovo.

L'entrée du port est protégée par deux jetées, celle du Sud et celle du Nord, entre lesquelles se trouve l'avant-port, ainsi protégé contre les vents dominants (du Sud-Ouest) et contre les vents du Nord — les plus violents.

Les musoirs de ces jetées ont leur base à une profondeur de 7,5 m. environ.

Pour guider les navires à l'entrée du port, pendant le jour on a la tour des Pilotes, haute de 29,25 m. au-dessus du niveau ordinaire, et des phares élevés sur les musoirs; pendant la nuit, on allume sur ces derniers des feux blanc et rouge scintillants, placés à 14,75 m. au-dessus du niveau ordinaire, ayant une portée lumineuse de 8 à 11 milles, et, à l'embouchure de la rivière, sont installés des feux fixes à coloration rouge et verte.

Au milieu de la rade, on a dragué un chenal de 160 m. de largeur, de 1,90 klm. de longueur et de 7,6 m. de profondeur au-dessous du niveau ordinaire. A l'entrée de l'avant-port, la profondeur va en augmentant vers la mer, de sorte qu'à un kilomètre des musoirs elle atteint déjà 12 mètres.

A l'entrée de la rade, dans l'embouchure de la rivière, se trouve le môle Nord „Razdiélitelny“, long de 267 m.

A proprement parler c'est la Vindau qui sert de port sur une étendue de 8,5 klm. à partir de son embouchure; elle coule dans un lit argileux très profond et elle ne s'ensable que très peu. La profondeur naturelle de la partie qui sert de port est de 6,5 à 12 m., la largeur à partir de l'embouchure jusqu'au pont est de 130 m. environ; en amont du pont la rivière s'élargit jusqu'à 200 à 300 mètres. Les navires viennent s'amarrer aux deux rives, et la ville elle-même est située sur la rive gauche, couvrant un espace d'environ 3 klm. depuis l'embouchure.

Le port de Vindau ne gèle pas; les glaces s'accumulent rarement dans l'avant-port (2 ou 3 jours par an), et les vents de la côte, qui accompagnent les gelées, contribuent à les éloigner. Sur la rivière, la débacle dure quelques heures; le niveau de l'eau, à ce moment, n'est jamais supérieur à $1{,}5$ m. et la vitesse du courant, allant jusqu'à 2 m. par seconde, est supérieure à la vitesse normale, qui ne surpasse pas $0{,}22$ m. par seconde. Le niveau de l'eau dans le port varie entre $0{,}30$ et $0{,}90$ m. par rapport au niveau ordinaire admis pour la côte de Vindau.

Pour faire des observations sur le niveau de l'eau et sur tous les phénomènes météorologiques, la Direction des travaux du port possède une station météorologique et hydrologique de I-re classe, 2-e catégorie.

Les dépôts de sable annuellement observés dans le chenal, vis-à-vis de l'entrée du port, sont en majeure partie d'origine marine et proviennent d'un courant chargé de sable longeant la côte dans la direction du sud au nord. La quantité de sable déposée dans le chenal ne surpasse actuellement, depuis la construction des jetées, pas 50.000 mètres cubes par an, qui sont enlevés par les dragues pendant les mois d'été.

Historique et état actuel du port.

La ville de Vindau, fondée en 1314, ne jouit des droits conférés aux villes que depuis le XVII-e siècle; elle comptait à cette époque 30.000 habitants, renfermait un grand nombre de magasins de dépôt et de douane, ainsi qu'un grand nombre de forges et un outillage mécanique pour la construction des navires dans les chantiers de Patzkule, alors célèbres, situés près de l'embouchure de la Patzkule, affluent de la Vindau, dans laquelle elle se jette à $7{,}5$ klm. en amont de son embouchure.

C'est à cette date que remonte la construction du môle du Nord (Razdiélitelny) protégeant l'embouchure de la Vindau contre les grands vents du Nord. Le vieux môle du Sud et les quais qui longent la rive sud de la Vindau ont été construits au XVIII-e siècle.

En 1897 on procéda à la construction du chemin de fer de Moscou-Vindau, et à l'amélioration des conditions de la navigation du port de Vindau. Le but principal des travaux maritimes était de creuser un chenal profond et commode dans l'embouchure de la rivière, qui par ses qualités naturelles se prête facilement à la disposition de quais d'amarrage. Dans ce but on construisit deux jetées convergentes (fig. 1) et on dragua un chenal dans la rade, protégée par les deux jetées. Les travaux ont été finis en 1905.

On voit sur le plan général (fig. 1) les ouvrages actuels du port de Vindau.

Le tableau ci-dessous donne les principaux chiffres relatifs à ces ouvrages.

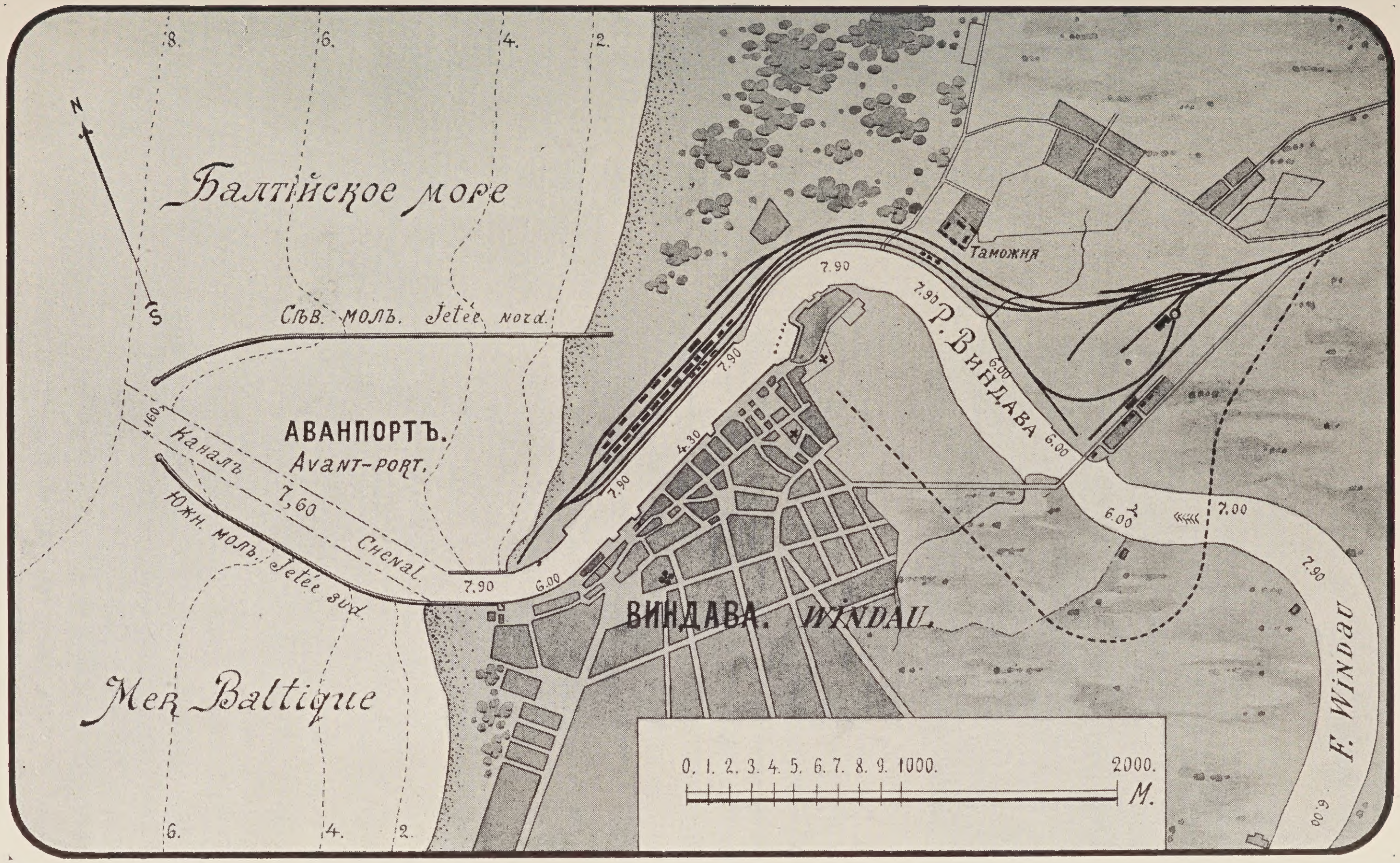


Fig. 1. Plan du port de Vindau.

DÉNOMINATION DES OUVRAGES.	Longueur (en mètres).	Profondeur au-dessous du niveau ordinaire (en mètres).	Superficie (en hectares).
A. Ouvrages de protection.			
1. Jetée Nord	2059,24	—	—
2. Jetée Sud	1487,85		—
3. Ancien Môle Sud	237	—	—
4. Môle Nord Razdiélitelny	267	—	—
B. Ouvrages du port.			
1. Quai de la Douane	426,25	7,90	7,5
2. Quai de l'Elévateur	934,5	7,90	27,53
3. Estacades du chemin de fer:			
a) Pour la houille	155,75	6,0	—
b) Pour les bois	213,25	6,0	—
4. Quais de la ville	1,177	4,27	3,22
5. Digue Razdiélitelnaïa	150	6,00	0,106
6. Quai Krouzenskaïa	308	6,40	0,616
7. Quai du Nord	128	6,40	0,256
8. Quai Herzogskaïa	100	4,27	0,20
9. Quai du bassin d'hivernage („Zimnaïa") .	320	3,66	0,277
10. Quais du bassin des pêcheurs („Ribnaïa")	35,6	3,05	0,142
C. Consolidation des rives.			
a) Pour les bois apportés par chemin de fer	426,70	6,00	1,28
b) „Bolevskoïe"	428,85	3,66	0,857
c) „Sévernoïe"	92	3,66	0,184

Les travaux de protection du port, les jetées Nord et Sud s'avancent dans la mer jusqu'à une profondeur de 7,6 m. et sont destinées surtout à protéger l'entrée du chenal contre l'ensablement du côté de la mer. Elles forment en même temps un avant-port de 166 hectares de surface; l'avant-port n'est dragué à une profondeur de 7,6 m. que dans les limites du chenal, sur le reste de la surface on trouve des profondeurs correspondantes au fond naturel.

La Vindau sert de bassin principal. Sur un parcours de 8,5 klm. elle donne pour le port une profonde et spacieuse surface de 145 hectares, bordée de 177 hectares de territoire. De cette surface d'eau de la rivière, se

détachent deux petits bassins: 1) le bassin „Zimnaïa“, avec une surface d’eau de 1,623 hectare et une profondeur de 3,66 m., qui est situé sur la rive gauche, au nord-est de la ville et 2) le bassin „Ribnaïa“, avec une surface d’eau de 0,888 hectare et une profondeur de 3,05 m. qui est situé aussi sur la rive gauche, mais près de l’embouchure.

La Vindau.

Le long des rives de la Vindau, il n’y a de quais et de magasins que sur un parcours de trois kilomètres depuis l’embouchure; sur le reste de la surface d’eau du port, une ligne naturelle d’amarrage, longue de 13 klm., sert de dépôt aux bois de charpente, soit sur l’eau même, dans des „ogorody“, soit sur la rive. Les „ogorody“ sont formés sur la rivière par une barrière de poutres flottantes fixées par des chaînes à des pieux enfoncés par deux. Les bois restent là jusqu’au moment de leur chargement, qui se fait directement en un point quelconque de la rivière.

L’embouchure de la Vindau et le bassin „Ribnaïa“.

Pour les opérations de la marine marchande relatives à l'exportation et à l'importation par des navires d'un fort tirant d'eau, on a spécialement aménagé la rive droite de la Vindau. On y remarque: 1° le quai du *chemin de fer* (dit *Elévatorskaïa)* ayant à son pied 7,$_{90}$ m. de profondeur, muni d'un élévateur et d'entrepôts en fer et en bois pour la conservation et le dépôt des marchandises à exporter, et 2°, le quai de la Douane (dit *„Tamogennaïa")* ayant la même profondeur, avec des entrepôts et des caves en pierre pour les marchandises importées: thé, vins, fruits, etc.

Les „ogorody".

Tous les dépôts de la rive droite sont desservis par des voies ferrées, ce qui facilite beaucoup les opérations de chargement et réduit au minimum l'emploi des charrois. Cette partie du port contient à elle seule, y compris la gare du chemin de fer, 33 kilomètres de voie ferrée.

La flotte de cabotage, au contraire, fait toutes ses opérations sur la rive gauche, le long des quais de la ville, surtout dans la partie la plus voisine du bassin „Zimnaïa". Ce quai se subdivise en: quai de l'Amirauté („Admiralteiskaïa"), „Zamkovaïa" et „Lotzkomandirskaïa".

Au quai de l'Amirauté, la profondeur n'est que de 4,$_{27}$ m. et la largeur du terre-plein n'y est guère que de 20 mètres. Il y a un entrepôt de type ancien.

Quai du chemin de fer dit „Elévatorskaïa".

Le quai „Zamkovaïa“ a été construit près du vieux château de Livoni, datant de 1244.

Le quai „Lotzkomandirskaïa“, situé en amont de la ville, sert à amarrer les navires de la Société de Sauvetage et de la flottille des dragues de l'Etat. Il n'y a pas de constructions sur cette partie du terrain du port.

Les bois flottés se chargent directement sur les navires, tandis que les bois débités en planches et en madriers par les 4 scieries du pays sont amenés aux navires sur des allèges ou bien sont charriés jusqu'au bord de la rivière; quant aux bois venus par chemin de fer, ils sont transportés des „ogorody“ aux bateaux par des allèges. Les rondins sont jetés à la rivière à l'intérieur des „ogorody“, d'où on les charge directement sur les navires.

Au quai du Nord, où se trouve le bureau maritime, se passe la visite des navires étrangers.

L'Estacade et le quai „Herzogskaïa“ servent surtout à débarquer le charbon importé.

Les autres débarcadères et les ouvrages de consolidation des bords ne sont pas aménagés pour les opérations commerciales, les bateaux vides viennent s'y amarrer.

Le bassin „Zimnaïa“ sert de lieu d'hivernage aux navires à voiles et à la flottille des dragues de l'Etat, et le bassin „Ribnaïa“ sert à abriter les bateaux de pêche.

Les sommes affectées par l'Etat à la construction d'un port profond à Vindau, commencée en 1897, se décomposent comme suit pour la dernière période décennale 1897—1906:

1. Construction d'un quai pour l'importation	223.300 r.	(596.000 frs).
2. Travaux de dragage dans la rivière	193.300 r.	(516.000 frs).
3. Travaux d'approfondissement du canal maritime, y compris l'acquisition du matériel de dragues	718.400 r.	(1.918.000 frs).
4. Construction des deux jetées extérieures: (celle du Nord et celle du Sud)	2.364.000 r.	(6.312.000 frs).
Total . . .	3.499.000 r.	(9.342.000 frs).

Types d'ouvrages.

Les types des ouvrages du port de Vindau peuvent se ramener à deux catégories:

a) Les anciens types, indiqués sur les figures 2—5;

b) Les types admis pendant la dernière période décennale, indiqués sur les figures 6—12.

Ont été construits d'après les anciens types de la première catégorie: le Vieux Môle du Sud encore existant (fig. 2), ayant sa base à 10 m. de fond et émergeant de 1,5 mètre au-dessus du niveau ordinaire; le quai de la ville, avec 4,27 mètres de profondeur et émergeant de 1,5 m. (fig. 3); les travaux des rives (fig. 4) et les quais „Zamkovaïa" et „Herzogskaïa", ainsi que les travaux des bassins „Zimnaïa" et „Ribnaïa" (fig. 5).

Fig. 2.
Vieux môle Sud.

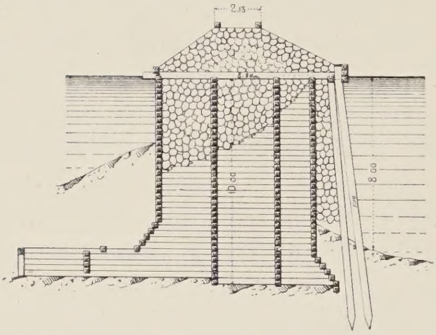


Fig. 3.
Quai de la ville.

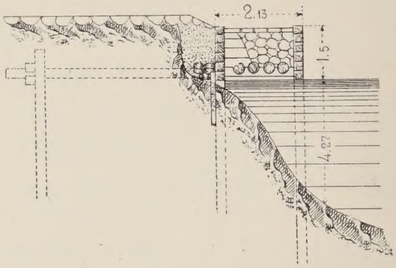


Fig. 4.
Consolidation de la rive dite Bolevskoïe.

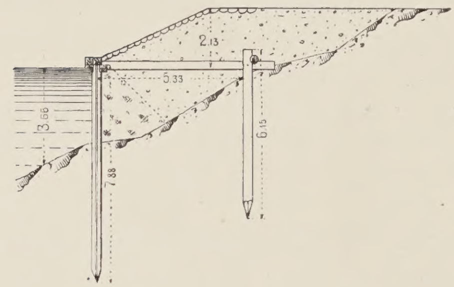
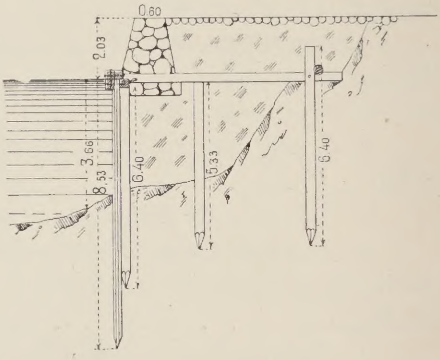
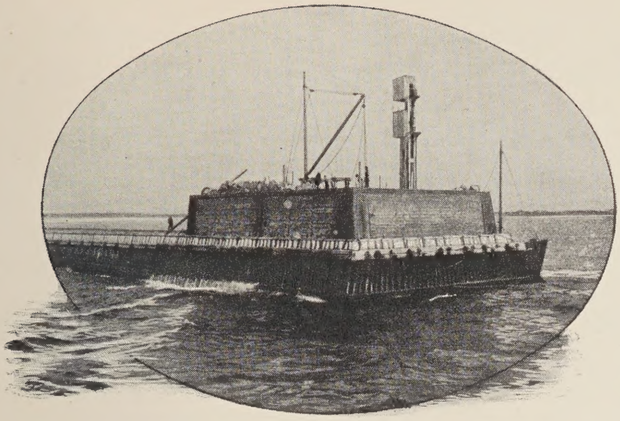


Fig. 5.
Quais des bassins Zimnaïa et Ribnaïa.



A la deuxième catégorie de types appartiennent tous les travaux de protection et les quais, avec une profondeur d'eau de 6 à 7,92 mètres et s'élevant à 2,15 m. au-dessus du niveau ordinaire.

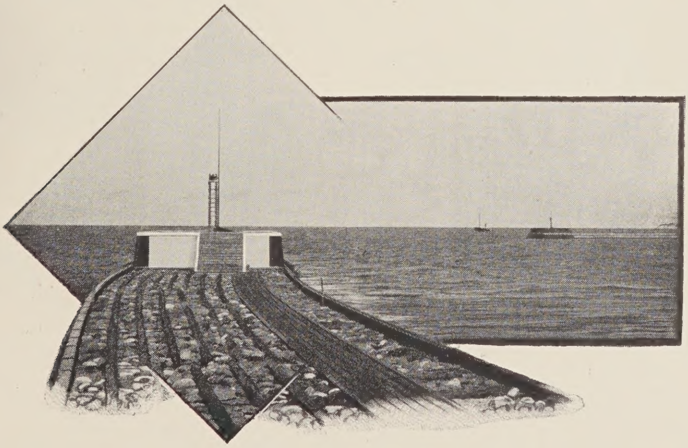
Le type adopté pour les jetées de Vindau est celui en pieux avec remplissage de pierres (fig. 6). Les murs extérieurs des jetées sont formés de pieux ronds jointifs battus avec une inclinaison de 1:6. Dans l'intervalle entre les rangées sont enfoncés des pieux verticaux isolés. Les deux lignes jointives sont réunies par un système de pièces de bois transversales alternant avec des tirants de fer. A l'extérieur, on a fixé le long de la ligne des pieux une triple rangée de poutrelles réunies aux pieux par des embrasses de fer.



Musoir de la jetée Nord.

Les pieux verticaux sont réunis entre eux par des demi-embrasses croisées et par de doubles embrasses longitudinales. Le mètre courant de ce type revient à 1875 francs par m. (1500 r. par sagène courante). La partie émergeante en bois n'a qu'un caractère provisoire. Lorsqu'elle sera pourrie et hors de service, les pieux seront sciés un peu au-dessous du niveau ordinaire et le remplissage de pierres sera remplacé, à cette hauteur, par un mur en maçonnerie élevé sur la base de pierres alors parfaitement tassée. En certaines parties des jetées, dans les parties voisines des musoirs, on a dû, pour plus de solidité, doubler (fig. 7) les rangées de pieux et porter l'inclinaison jusqu'à $^1/_4$. Le long des jetées, de 20 en 20 sagènes, on a battu des pieux jointifs formant des murs transversaux. Pour empêcher la lame d'emporter les pierres de l'enrochement, on a recouvert ce dernier de cadres de bois aux parties des jetées le plus exposées à l'action des lames.

La fig. 8, qui représente le profil du quai de la Douane, nous fait voir que la base de ce quai est formée de lignes de pieux, dont celle de devant est en pieux jointifs, et celle de derrière en pieux échancrés (palplanches). L'intervalle est rempli par un enrochement. Cette base est tendue par des ancres disposées toutes les sagènes. La partie émergeante du mur



Jetée Sud.

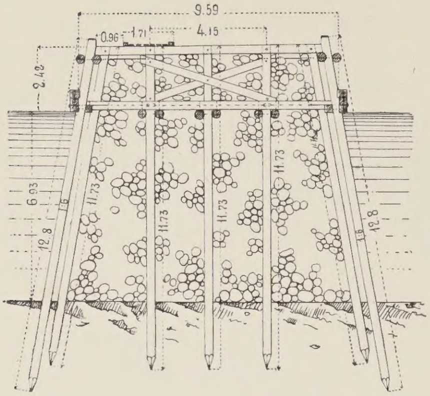


Fig. 6.
Jetées Sud et Nord.

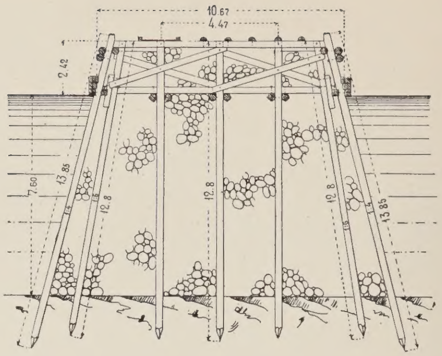


Fig. 7.
Jetées Sud et Nord
(parties renforcées).

du quai est formée de caissons. Le prix de revient du mètre courant est de 1400 francs (soit 1000 r. par sagène courante).

Le quai „Elévatorskaïa“ est du même type (fig. 9), avec cette différence que l'intervalle entre les deux rangées de pieux étant plus grand que dans le type précédent, il n'y a pas, dans ce quai, de tendeurs à ancre. Le prix de revient du mètre courant de ce type est de 1250 francs (soit 950 r. par sag. c.).

Les types représentés sur les figures 8 et 9 diffèrent par la manière de préserver le quai du choc des navires: au quai „Elévatorskaïa“ on a enfoncé dans ce but des pieux inclinés revêtus de planches, tandis qu'au quai de la Douane (de même à ceux „Sévernaïa“, „Krouzenskaïa“ et „Raz-

Fig. 8.
Quai de la Douane dit „Tamogennaïa“.

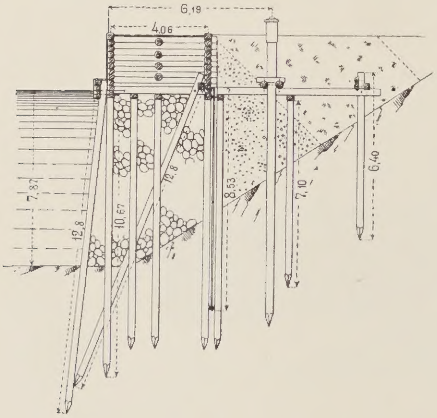
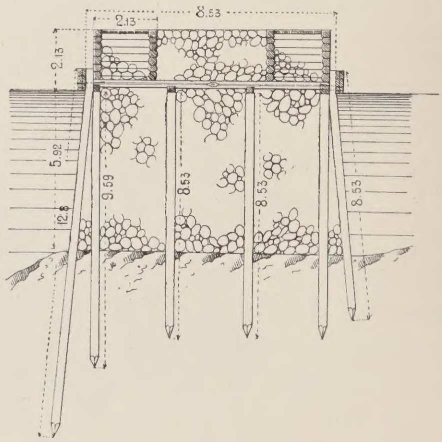


Fig. 9.
Quai du chemin de fer dit „Elévatorskaïa“.



délitelnaïa“) le choc des navires est supporté, à la hauteur du niveau ordinaire, par une triple rangée de poutrelles, ce qui préserve le corps même de l'ouvrage de toute atteinte.

Les poteaux d'amarrage sont à 42 m. les uns des autres et de 3,63 à 5,65 m. de l'arête du quai.

Les autres ouvrages sont construits d'après le type des fig. 10, 11, 12 et 13.

Fig. 10.
Quai „Sévernaïa“.

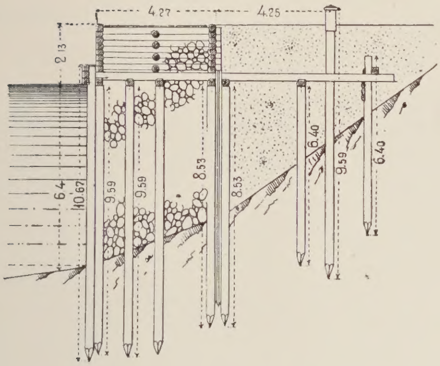


Fig. 11.
Quai „Krouzenskaïa“.

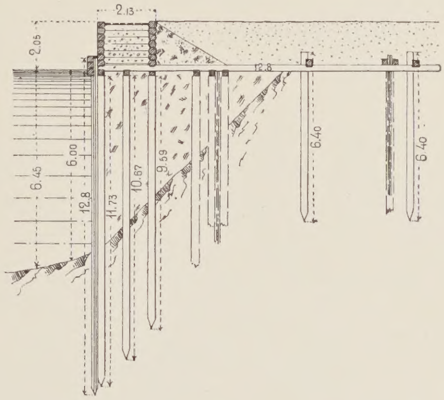


Fig. 12.
Digue „Razdiélitelnaïa“ au bassin „Ribnaïa“.

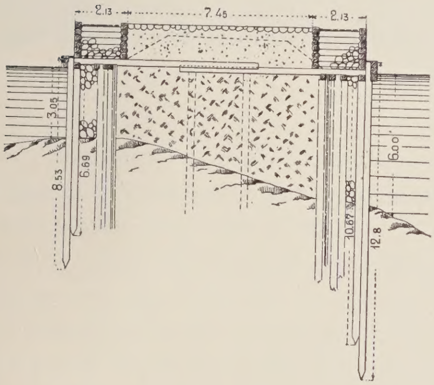
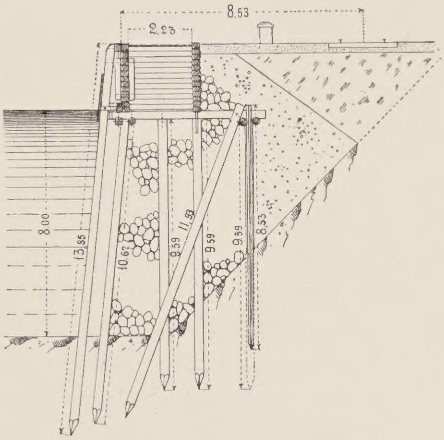


Fig. 13.
Môle Razdiélitelny.

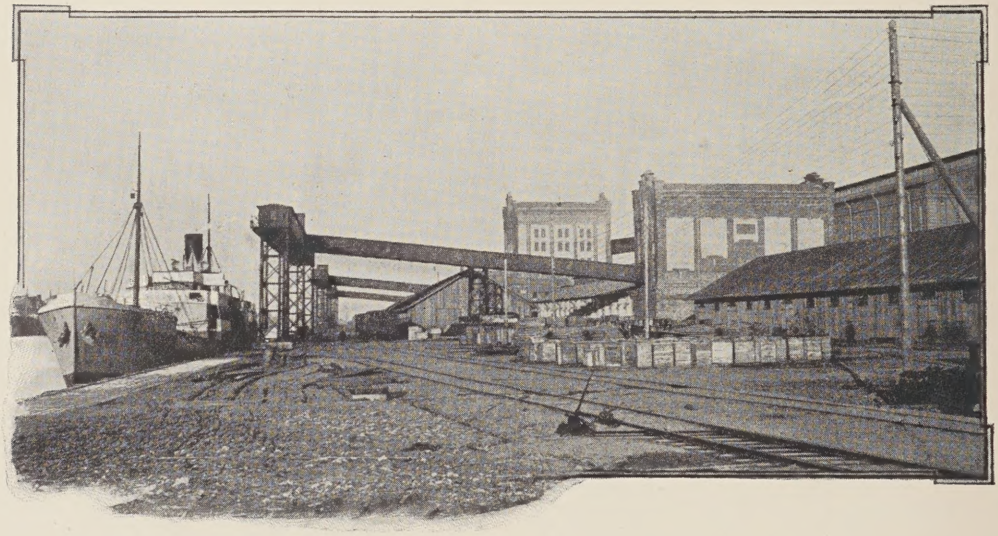


Outillage du port.

La partie la plus active du port pour le commerce d'exportation, sur la rive droite de la Vindau, a été outillée par la Compagnie du chemin de fer de Moscou-Vindau-Rybinsk.

On y a construit un élévateur à silos, deux magasins et des déchargeurs d'une capacité totale de 40.000 tonnes de grain. L'élévateur peut, à cinq reprises, transporter 250.000 tonnes par an, et il est en état de charger sur un navire 600 tonnes métriques en une journée de 10 heures de travail.

Sur le quai, vis-à-vis de l'élévateur, se trouve une grue électrique tournante, de la force de 10 tonnes, pour décharger les colis isolés; en



Elévateur.

outre, pour déposer et conserver les marchandises à exporter, comme le chanvre, le lin, les cuirs, etc., le chemin de fer a construit 6 magasins de fer et 10 de bois, d'une superficie d'environ $0,_{545}$ hectare et 4 caves pouvant contenir 25.000 tonneaux de beurre.

La partie du port d'exportation, d'une superficie de $7,_{5}$ hectares, et située dans le rayon de la Douane, possède des magasins de pierre couvrant une surface de $0,_{273}$ hectare et des caves en pierre pour y conserver les vins, les fruits, etc.

Le port est éclairé par des lampes à pétrole à incandescence de la force de 800 bougies et par 38 lampes électriques à arc; l'énergie est fournie à ces dernières par la station centrale de l'élévateur.

Les quais de la ville sont éclairés par 18 lampes à incandescence de la force de 800 bougies chacune.

Grâce aux conditions favorables de la situation naturelle du port de Vindau la navigation peut rester ouverte toute l'année, sans avoir même recours à un bateau brise-glace spécial. Le but principal du bateau brise-glace „Vladimir“, stationné à Vindau est de débarrasser la rivière des glaces en amont du pont flottant, dans la partie où les navires chargent les bois.

De plus, la présence du brise-glace assure l'entrée des navires dans le port ainsi que leur sortie, même dans les cas défavorables qui peuvent survenir en hiver.

Mouvement du commerce et de la navigation.

Le tableau ci-dessous peut donner une idée du mouvement du port.

Années.	Commerce extérieur.			Cabotage.			Total.
	Exportation.	Importation.	Total.	Exportation.	Importation.	Total.	
	en milliers de pouds.						
1890	4.687	216	4.903	866	307	1.173	6.076
1895	8.552	239	8.791	1.085	637	1.722	10.513
1900	10.468	367	10.835	1.333	1.001	2.334	13.169
1905	16.353	1.989	18.342	617	1.092	1.709	20.051

On voit, d'après ce tableau, que pendant la période de six années 1900—1905 le trafic a augmenté d'une fois et demi.

Les principaux articles d'exportation sont les grains, les bois, le lin et le beurre; on importe surtout des instruments agricoles, des machines, des fruits, du charbon de terre, du coton et du thé.

Le chiffre total des grains exportés par le port de Vindau s'est élevé, en 1904, à 66.000 tonnes métriques, et, en 1905, à 83.400 tonnes métr.

L'exportation annuelle des bois est actuellement de 225.000 m. c. Il a été expédié de Vindau, en 1905, 37.000 t. m. de lin et 13.500 t. m. de beurre.

Le mouvement du port de Vindau est indiqué dans le tableau ci-dessous.

Années.	Navires au long cours.		Cabotage.		Total des navires entrés.
	Nombre des navires.	Tonnes de registre.	Nombre des navires.	Tonnes de registre.	
1900	169	84.792	388	54.432	557
1901	169	91.900	425	64.427	594
1902	321	213.781	393	50.965	714
1903	439	319.500	435	88.323	874
1904	416	286.962	458	95.925	868
1905	509	311.970	442	—	951

Comme on le voit d'après ce tableau, pendant la période 1900—1905 le nombre des navires entrés dans le port de Vindau a considérablement augmenté ainsi que leur tonnage. Cet accroissement se fait surtout remarquer pour les navires au long cours, dont le nombre a plus que doublé et le tonnage plus que triplé.

A Vindau il y a 6 agences pour le transport régulier des voyageurs et des marchandises.

PORT DE LIBAU.

Renseignements géographiques et hydrographiques.

Libau, port du gouvernement de Courlande, se trouve sous le 56° 31′ de latitude Nord et le 21° 1′ de longitude Ouest, sur une proéminence, à pente très douce, de la côte occidentale de la Courlande, qui suit à peu près le méridien (fig. 1). La ville est située sur un banc de sable étroit séparant le lac de Libau de la mer et elle est traversée par le chenal du

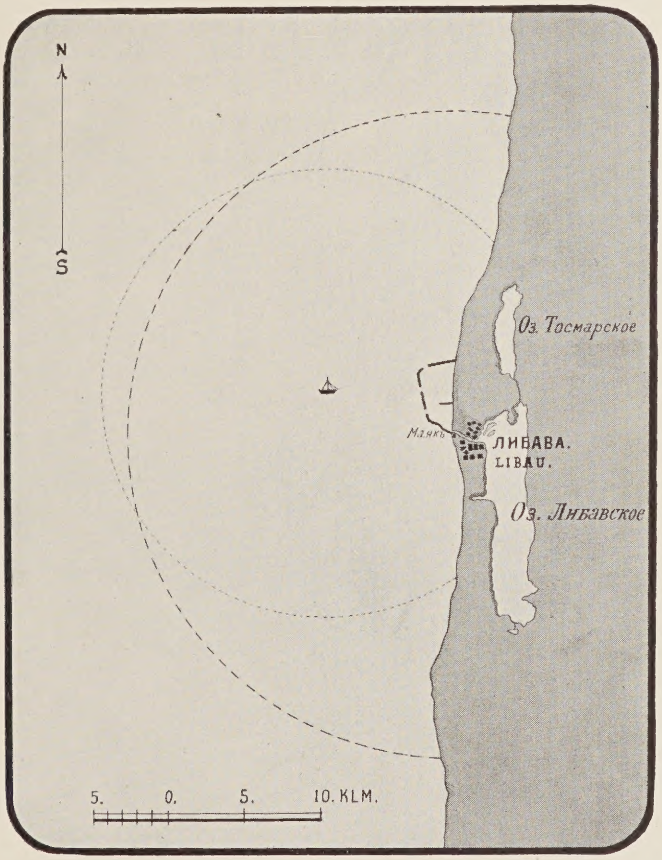


Fig. 1.
Plan de la côte près du port de Libau.

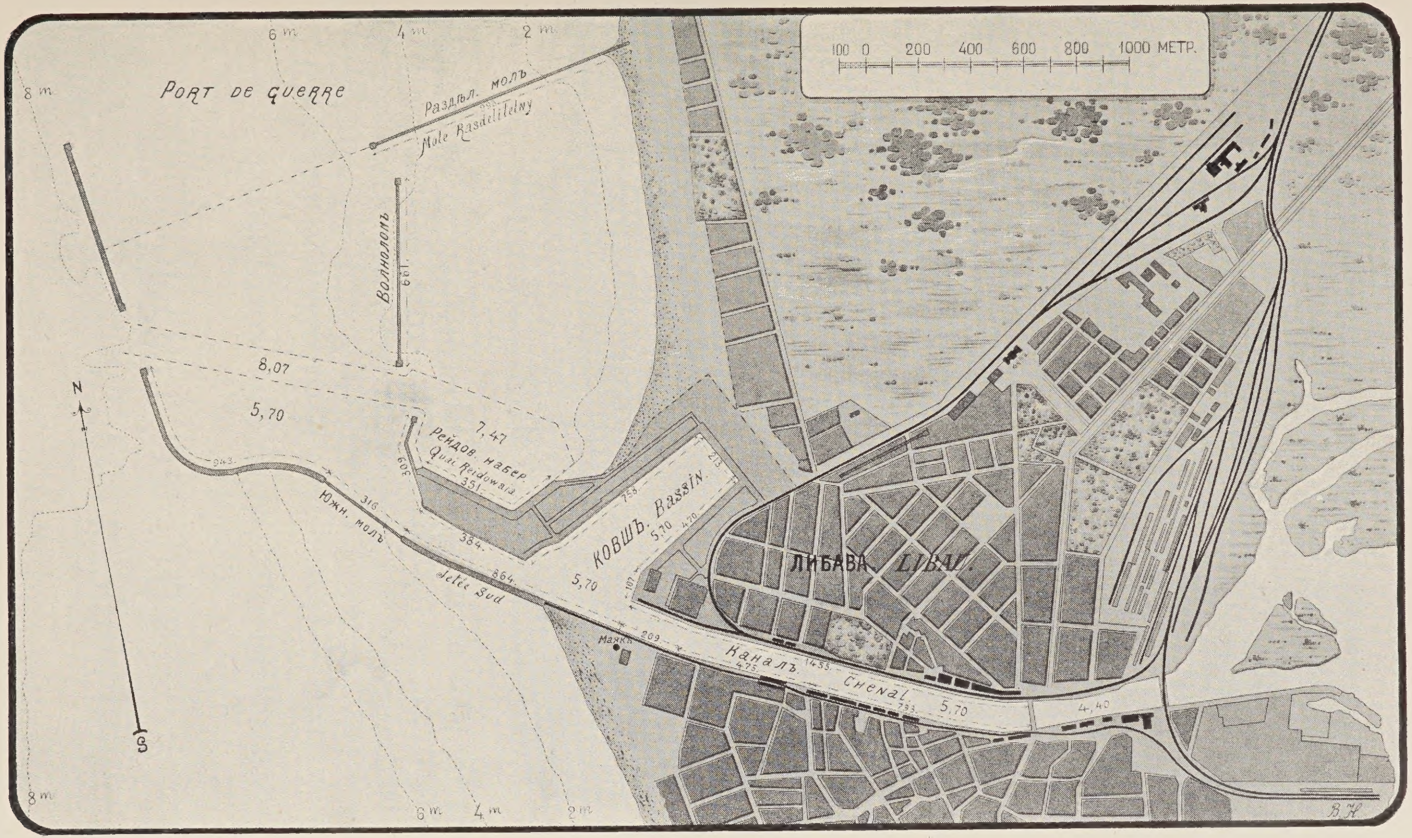


Fig. 2. Plan du port de Libau.

Les profondeurs sont indiquées à partir du niveau le plus bas. Les profondeurs correspondantes par rapport au niveau ordinaire sont indiquées dans la description du port et dans le tableau des ouvrages du port.

port, servant de déversoir aux eaux du lac et à celles de la rivière Bartau qui se jette dans ce lac (fig. 2). Pour réunir les deux parties de la ville on a construit deux ponts tournants sur ce canal.

Libau est le point terminus du chemin de fer Libau-Romny, et de la ligne à voie étroite de Hasenpote-Libau.

L'industrie est assez fortement développée à Libau: on y compte jusqu'à 20 fabriques d'une certaine importance, dont 5 d'entre elles sont même relativement grandes. La population de la ville est d'environ 80.000 habitants.

Au Nord de Libau se trouve le port de guerre „Empereur Alexandre III" et autour de la ville se trouvent les forts.

Les navires se dirigeant vers le port de Libau se guident sur les indications du phare flottant de Libau et du Grand phare du littoral. L'entrée du port n'est ouverte aux navires de commerce qu'entre le musoir du môle du Sud et celui du brise-lames du Sud, sur lesquels sont placés les feux de port à deux feux chacun.

Les vents qui, d'après leur durée et leur violence, occupent la première place parmi ceux soufflant autour du port de Libau, sont les vents des quarts Ouest, et parmi eux celui du Sud-Ouest provoque la plus grande agitation de la mer. Les vents de l'Ouest soufflent principalement pendant les mois d'été et d'automne; en hiver et au printemps prédominent les vents du Nord et de l'Est sans produire une forte agitation. Des tempêtes sévissent pendant 50 jours environ de l'année et il y a 30 jours environ de calme absolu.

Le maximum annuel de l'élévation du niveau de l'eau atteint en moyenne $0{,}_{519}$ m., et le maximum annuel de la baisse du niveau de l'eau est en moyenne de $0{,}_{458}$ m. Le niveau de l'eau s'élève sous la poussée des vents de l'Ouest et baisse sous celle des vents de l'Est.

Le port de Libau appartient au nombre de ceux qui ne gèlent pas; l'entrée du port n'est fermée par les glaces que pendant les hivers très rigoureux et, encore, pendant quelques jours seulement.

Les courants côtiers sont très faibles à Libau; les plus fréquents et les plus forts sont ceux du Sud au Nord sous l'influence des vents de SO et de OSO; ils déposent une partie des alluvions qu'ils entraînent à l'entrée du port et dans les parties de l'avant-port voisines de l'entrée; c'est pourquoi on ne peut maintenir la profondeur voulue dans l'entrée qu'au moyen de dragages périodiques.

Renseignements historiques sur le développement du port.

Dès le XIII[e] siècle il est fait mention de Libau comme petit village. En 1625, il obtint les privilèges accordés aux villes, ce qui posa les

bases de son importance commerciale. En 1795, la ville, en même temps que le duché de Courlande, fut réunie à la Russie.

Jusqu'au commencement du XVIIe siècle, le chargement des navires se faisait sur rade sans aucune protection. Plus tard, le port fut transféré à 3 kilomètres au Sud de la ville, mais il fut reconnu incommode et s'ensabla, c'est pourquoi, en 1697, ce port fut abandonné et on commença les travaux d'un nouveau port dans le chenal qui existe encore aujourd'hui; ce chenal fut creusé artificiellement et terminé dans le premier quart du XVIIIe siècle. La longueur primitive de ce chenal était de 1.920 m., sur une largeur de 43 à 65 m. et une profondenr d'environ 3 mètres. L'embouchure du chenal fut protégée par deux jetées en cribs dont l'une, celle du Sud avait 240 mètres de longueur et celle du Nord 320 m. Par suite de l'ensablement, à la fin du XVIIIe siècle le chenal n'avait plus que 2 m. à 2,50 m. de profondeur, et, à partir de 1802, commença la lutte contre la barre par l'allongement graduel des jetées, opération qui ne donna pourtant pas de bons résultats. En 1855, la longueur totale de la jetée Sud était de 424 m. et celle de la jetée Nord de 435 m., tandis que la profondeur à la barre ne dépassait pas 3 à 3,70 m.

De 1861 à 1868, on entreprit de vastes travaux pour arriver à supprimer les défauts du port. Pendant cette période on construisit deux nouvelles jetées en enrochements, placées à une distance de 107 mètres l'une de l'autre, et comme on fit une nouvelle entrée, les jetées furent déclinées légèrement vers le Nord; la longueur de la nouvelle jetée du Sud fut de 994 mètres, et celle de la nouvelle jetée du Nord de 819 m. et ces jetées furent poussées jusqu'à une profondeur de 6 m. La largeur du chenal fut portée à 107 m. avec une profondeur au milieu de 5,50 à 6 m. et sur les deux rives du chenal on construisit en tout 4243 m. courants de quais en bois, le long desquels on réserva un terre-plein d'une largeur variant de 10 à 20 m. Pendant cette même période on construisit également le Grand phare (de IIe classe) du littoral et le Petit phare (de VIe classe).

Tous les travaux cités plus haut furent inefficaces à empêcher la formation de la barre et, en effet, en 1872, la profondeur à la barre et dans le chenal n'était plus que de 4 m. Pour assurer la profondeur voulue, il fallut avoir recours à des dragages constants au moyen desquels on maintint, avec peine, un chenal à travers la barre sur une largeur de 100 m. avec 5 m. de profondeur.

Après la mise en exploitation, en 1873, de la ligne de chemin de fer Libau-Romny, les exigences au point de vue de la commodité et de la facilité des transactions augmentèrent, c'est pourquoi il fallut recourir à de nouveaux et vastes travaux qui furent exécutés de 1878 à 1886. Ces travaux consistèrent principalement dans la transformation de 2937 m. de

quais en bois en quais en pierre, dans l'approfondissement du chenal, qui fut porté à 5,50 m., la construction d'une partie du bassin (partie Sud) avec 439 m. de quais, en un nouveau terre-plein près du bassin avec des ouvrages de consolidation du côté de la mer, et enfin en une réfection générale et reconstruction partielle des jetées qui étaient dans un très mauvais état.

Les travaux de dragage exécutés ne donnèrent pas plus qu'auparavant de résultats satisfaisants; de plus, l'entrée entre les deux jetées n'était pas commode et on sentit alors la nécessité d'avoir une rade abritée. Aussi fut-il décidé d'entreprendre une reconstruction fondamentale du port. On commença ces travaux par un allongement de 316 m. de la jetée Sud en blocs posés régulièrement, travaux qui furent exécutés de 1886 à 1888.

Les travaux ultérieurs, plus importants, commencés en 1890, furent:

1° L'allongement de la jetée de 899,40 m. jusqu'à la profondeur naturelle de 9,14 m., avec un musoir de 43, 55 m. de longueur *); 2° la construction de la partie du brise-lames Sud qui protège la rade du port de commerce, soit 215,50 m. du brise-lames et un musoir de 19,20 m. (l'autre partie du brise-lames Sud appartient à l'avant-port du port militaire); 3° l'allongement et l'approfondissement du bassin jusqu'à 6,17 m. et la construction de nouveaux quais sur une longueur totale de 1.108,60 m.; 4° la construction de nouveaux quais Reïdowya (de rade) avec un mur de protection d'une longueur de 17 m. c. reliant ces quais avec la côte et l'approfondissement jusqu'à 7,93 m. de la nappe d'eau attenante à ces quais; 5° la construction d'un môle de protection („Ograditelny"), long de 309 m. pour abriter les quais de la rade (Reïdowya) contre les vents du Sud-Ouest; 6° l'aménagement et le pavage du terre-plein autour du bassin et près des quais „Reïdowya"; 7° la construction du môle Razdiélitelny, long de 993 m., pour séparer les avant-ports du port de commerce et du port militaire; 8° la construction d'un brise-lames intérieur, long de 661,40 m. pour abriter les quais „Reïdowya" des vents de l'Ouest.

Les travaux cités plus haut de reconstruction et d'agrandissement du port furent terminés en 1897, mais la partie principale, les travaux extérieurs, était complètement terminée en 1894.

De 1901 à 1904, on reconstruisit les quais du chenal sur une longueur de 1930 m. en blocs sur enrochements. Ces quais sont assis à une profondeur de 6,70 m. et on a donné au chenal cette même profondeur jusqu'au pont. On reconstruit actuellement sur le même type une partie des quais qui se trouvent entre les ponts, sur longueur de 128 m., dont 53 m. sont déjà entièrement terminés. Ces quais sont assis à une profondeur de

*) Après l'exécution de ces travaux la longueur totale de la jetée Sud fut de 2.123 m. dont 864 m. en enrochements, 316 m. en couches régulières de blocs et 943 m. en amas de blocs.

4,$_{90}$ m. et le chenal sera porté à la même profondeur entre les ponts. Le reste des quais, entre les ponts, consistant en talus pavés adossés à des débarcadères en bois, a été reconstruit, en 1906, d'après l'ancien type sur une longueur de 485 m.

Etat actuel du port.

Sur le plan du port (fig. 2) on voit la disposition générale des ouvrages du port. Les principales données concernant ces ouvrages sont groupées dans le tableau suivant:

A. Ouvrages de protection.

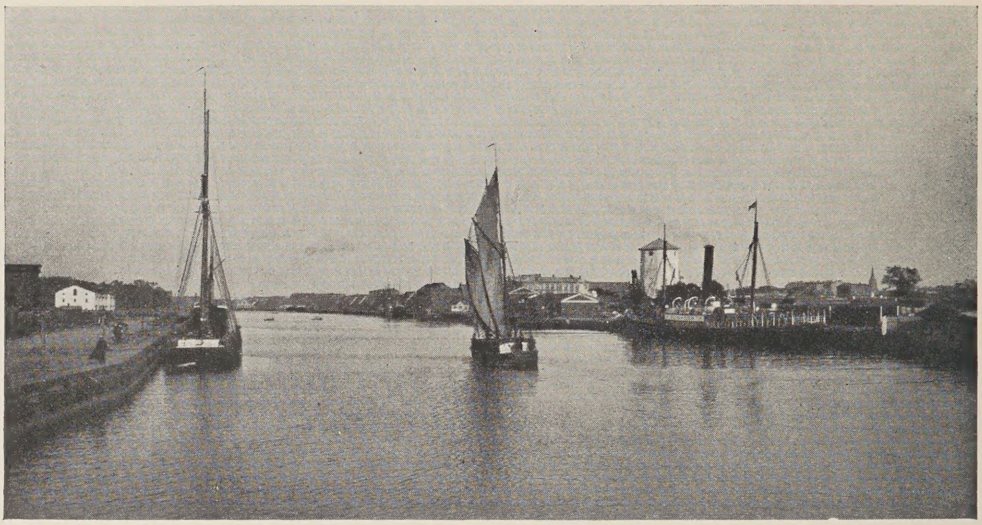
1. Jetée Sud	longueur	2.123	m. c.
2. Brise-lames Sud	„	235	„
3. Jetée Nord	„	384	„
4. Môle Razdiélitelny	„	993	„
5. Brise-lames intérieurs	„	661	„
6. Môle Ogradítelny	„	309	„
7. Mur de protection des quais „Reïdowya“	„	171	„
Total		4.876	m. c.

Port-chenal.
(Vue prise du pont de la ville vers l'estuaire).

B. Ouvrages du port.

DÉSIGNATION DES OUVRAGES.	Longueur de la ligne d'amarrage (en mètres) à une profondeur de:					Surface de l'eau du bassin (en hectares).	Surface des terre-pleins du port (en hectares).	Profondeur des bassins (en m.).	
	1,52 à 3,04 m. au-dessous du niveau le plus bas (1,98 à 3,04 m. au-dessous du niveau normal moyen).	3,50 à 4,42 m. au-dessous du niveau le plus bas (3,96 à 4,80 m. au-dessous du niveau normal moyen).	5,02 m. au-dessous du niveau le plus bas (5,48 m. au-dessous du niveau normal moyen).	6,24 m. au-dessous du niveau le plus bas (6,70 m. au-dessous du niveau normal moyen).	7,45 m. au-dessous du niveau le plus bas (7,91 m. au-dessous du niveau normal moyen).			au-dessous du niveau le plus bas.	au-dessous du niveau normal moyen.
1. Quais du Bassin . . .	—	—	—	—	—	—	18,7		
a) anciens	—	—	439	—	—	—	—		
b) nouveaux	—	—	—	1.109	—	—	—		
2. Quais „Reïdowya“ . .	—	—	—	—	351	—	7,1		
3. Rampe près des quais „Reïdowya“	—	33	—	—	—	—	—		
4. Quais du chenal . . .							17 *)		
a) en blocs, avec 3,05 m. de hauteur				106					
b) en blocs, avec 2,13 m. de hauteur		53		1.824					
c) sur pilotis	209	793							
d) avec débarcadères en bois et rampes pavées	583								
5. Surface d'eau approfondie près des quais „Reïdowya“						12,1	—	7,47	7,93
6. Surface de l'eau du Bassin						16,9	—	5,70	6,16
7. Surface du chenal approfondie dans l'avant-port						10,24	—	8,07	8,53
8. —id—, dans le port. .						17,2	—	5,70	6,16
» » » »						5,4	—	5,03	5,49
» » » »						1,83	—	4,42	4,88
TOTAUX	792	879	439	3.039	351	63,67	42,8	—	—

*) y compris la surface occupée par les magasins.



Port-chenal (partie la pius proche du Bassin).

Dans le Bassin se centralise la plus grande partie de l'exportation des bois, l'autre partie s'expédie des quais „Reïdowya“ et des quais longeant le chenal.

Sur les quais du Bassin on décharge également le charbon apporté par des bateaux pour les besoins des usines; de ces mêmes quais on expédie des chevaux, et c'est de là que partent les émigrants qui sont obligés d'aller prendre en Angleterre les bateaux spéciaux pour émigrants.

Les quais „Reïdowya“ servent, comme on l'a dit plus haut, pour l'expédition d'une partie des bois exportés, mais ils sont principalement utilisés par la navigation transatlantique directe: c'est de ces quais qu'a lieu l'embarquement des émigrants se rendant directement en Amérique, c'est là que l'on débarque aussi les marchandises en provenance de l'Amérique, lesquelles sont soumises à la visite douanière sur le terre-plein de ces quais.

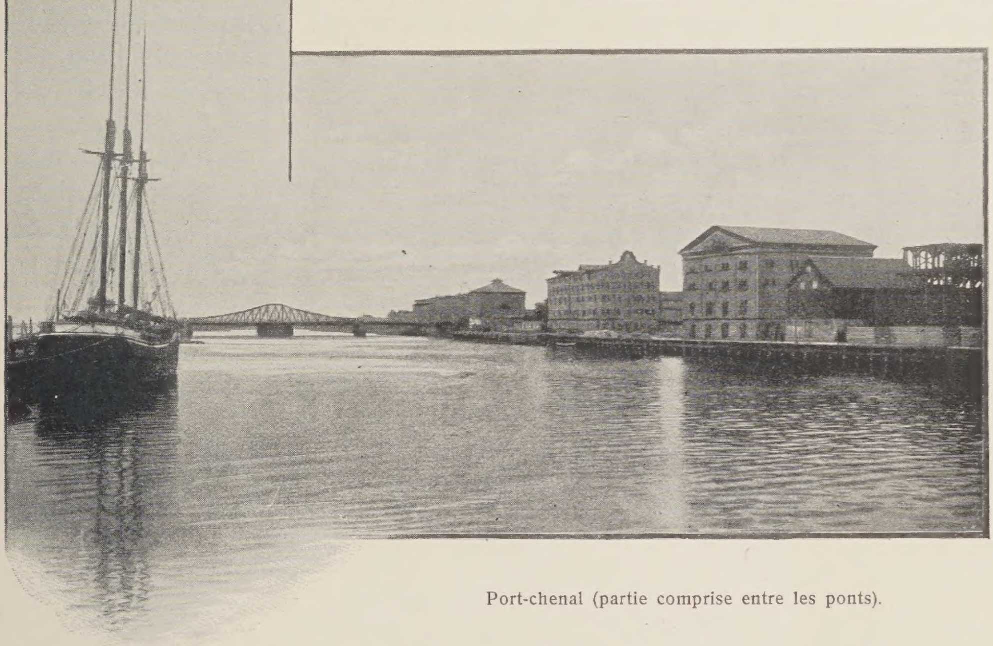
Les quais longeant le chenal, à l'exception de la partie qui se trouve devant la douane et qui a une destination spéciale, sont utilisés pour le chargement et le déchargement de marchandises diverses et par les lignes régulières de navigation à vapeur.

Les quais du chenal et du Bassin sont sillonnés de voies ferrées.

Pour le dépôt des grains il y a des magasins situés dans le port, pouvant en contenir un total d'environ 125.000 tonnes; de plus, à la gare du chemin de fer, il y a des magasins pour 15.000 tonnes de marchandises. Pour les marchandises soumises à la visite de la douane, il y a des entrepôts en suffisance dans le rayon de la douane. Le déchargement et le

chargement des navires se fait au moyen des grues des bateaux à vapeur ou à bras; pour la manutention des lourds fardeaux il y a une grue à vapeur flottante d'une force de 30 tonnes, une grue à vapeur d'une force de 25 tonnes sur le quai du territoire de la douane et une grue actionnée à bras d'une force de 10 tonnes sur le quai Nord du chenal. Pour faciliter les manœuvres et le mouillage des navires il y a 12 bouées d'amarrage disposées en divers endroits du port.

Pour rompre la glace et pour ouvrir un passage aux navires quand le port est gelé, il y a un bateau brise-glaces appartenant à l'Etat (800 chevaux-vapeur) et deux bateaux à vapeur plus petits appartenant au Comité de la Bourse; ces navires servent aussi à l'extinction des incendies et les deux derniers sont également employés au remorquage dans le port; d'autres remorqueurs appartenant à des particuliers fonctionnent aussi dans le port.



Port-chenal (partie comprise entre les ponts).

Les quais du chenal sont éclairés au gaz; le terre-plein du Bassin et les quais „Reïdowya“ sont éclairés par des lampes électriques à arc qui reçoivent le courant de la station électrique de l'Etat, sur le port.

Pour la période de temps allant de 1697 à 1906, l'Etat a dépensé en tout pour la construction, l'amélioration et l'entretien du port de Libau la somme de 16.932.000 roubles (45.208.000 francs) qui se partagent comme suit, par périodes de travaux:

de 1697 à 1737	200.000 roubles	(534.000 fcs)
„ 1737 „ 1857	600.000 „	(1.602.000 „)

de 1857 à 1868	. . . . . .	2.140.000	roubles	(5.714.000 fcs)
„ 1868 „ 1886	. . . . . .	2.867.000	„	(7.655.000 „)
„ 1886 „ 1897	. . . . . .	8.156.000	„	(21.776.000 „)
„ 1897 „ 1906	. . . . . .	2.969.000	„	(7.927.000 „)

Types des ouvrages du port.

Les principaux types des ouvrages du port de Libau sont représentés sur les figures 3 à 16.

Sur la fig. 3 on voit la première partie de la jetée Sud après sa reconstruction au cours de la période de travaux de 1878 à 1886. La jetée est construite en enrochements sur fascinages. La partie supérieure de l'enrochement est recouverte de grosses pierres, qui sont disposées par rangs réguliers dans la partie du môle au-dessus du niveau de l'eau; le talus extérieur est en outre renforcé par des blocs artificiels en béton d'un volume de 12 mètres cubes disposés par intervalles.

La deuxième partie de la jetée Sud, construite par assises régulières de blocs, est représentée sur la fig. 4. Les blocs artificiels sont placés sur un enrochement à pierres perdues, dont le côté extérieur est recouvert de grosses pierres; sous l'enrochement on a placé des fascines. Dans la

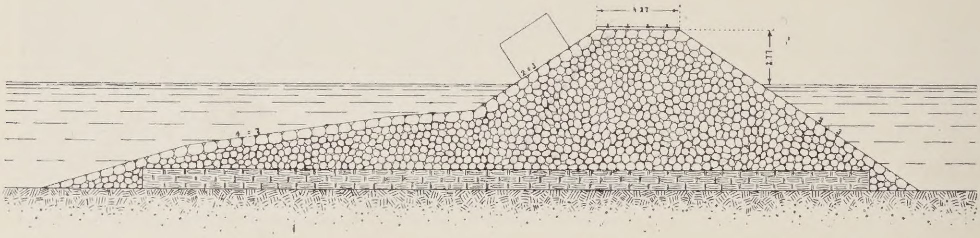


Fig. 3.
Jetée Sud (première partie).

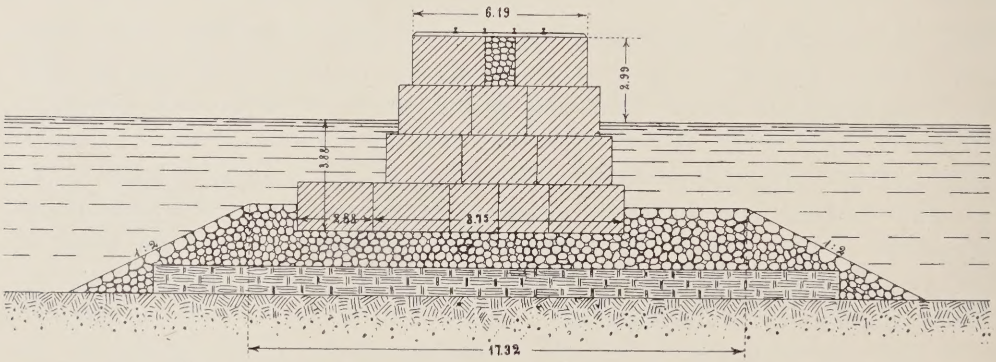


Fig. 4.
Jetée Sud (deuxième partie).

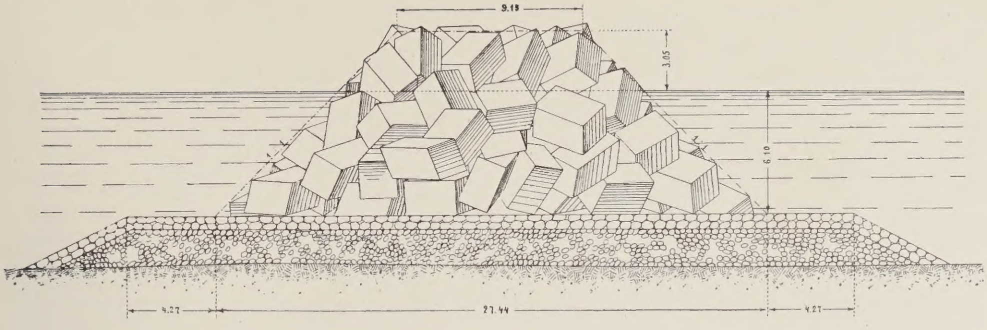


Fig. 5.
Jetée Sud (troisième partie).

suite, pour protéger la jetée on a placé des blocs supplémentaires sur sa face extérieure.

La troisième partie de cette jetée faite en amas de blocs artificiels, est représentée sur la fig. 5. Sous l'amas de blocs artificiels jetés pêle-mêle il y a un soubassement en enrochements et, de plus, sur une longueur de 230 m., dans la première section de cette jetée contigüe à la section de la jetée construite en assises horizontales, on a placé également des fascines à une profondeur de 4, 60 m. à 7, 70 m. sous les enro-

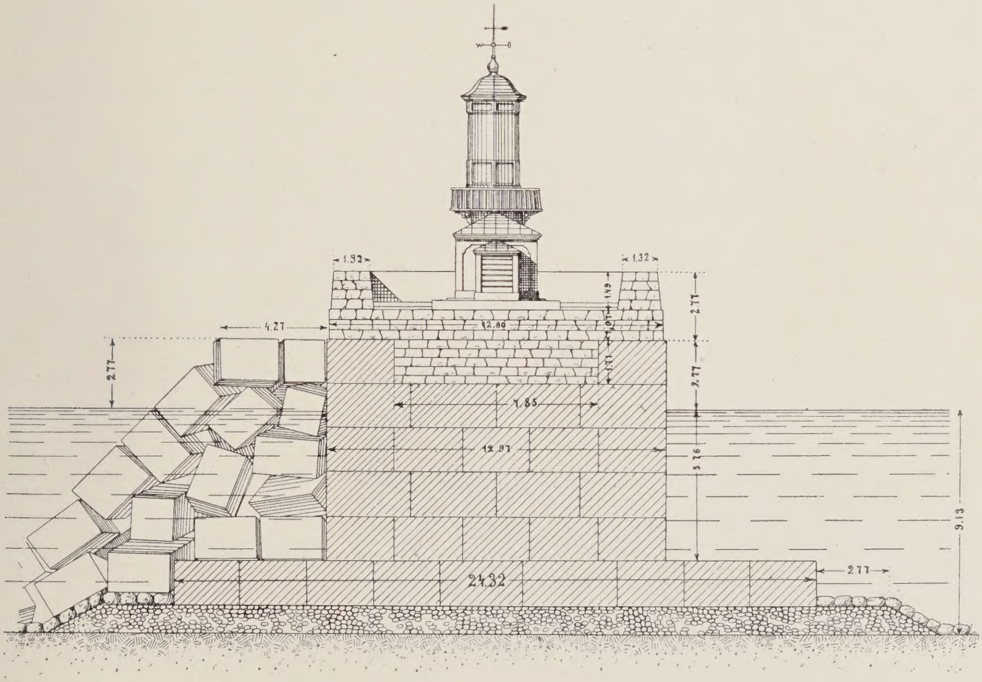
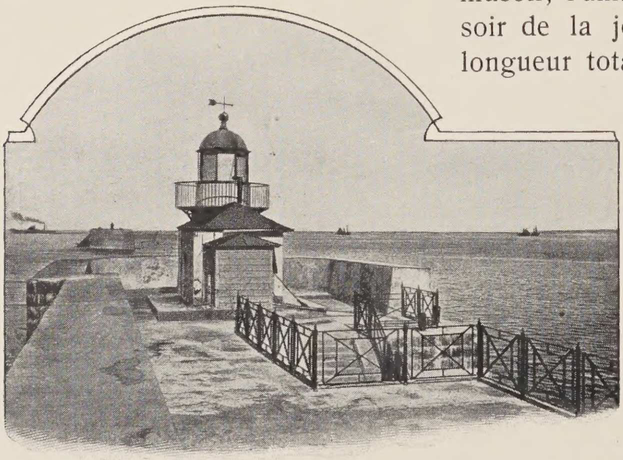


Fig. 6.
Musoir de la jetée Sud.

Jetée Sud (partie en massifs irréguliers).

chements; les bermes et talus des enrochements sont recouverts d'une couche de grosses pierres de $0{,}_{70}$ m. d'épaisseur. Les amas de blocs sont élevés jusqu'à la hauteur de $3{,}_{05}$ m., au-dessus du niveau normal moyen, sur les 676 premiers mètres de la jetée; sur le reste de sa longueur, attenant au musoir, l'amas s'élève à $2{,}_{13}$ m. Le musoir de la jetée Sud (fig. 6) sur une longueur totale de $43{,}_{50}$ m. est construit en blocs artificiels par assises horizontales reposant sur un enrochement à pierres perdues; au-dessus des rangées de blocs on a fait une surélévation en maçonnerie avec un parapet du côté de la mer.



Musoir de la jetée Sud.

Dans la suite, le musoir et la partie du môle y attenant furent ren-

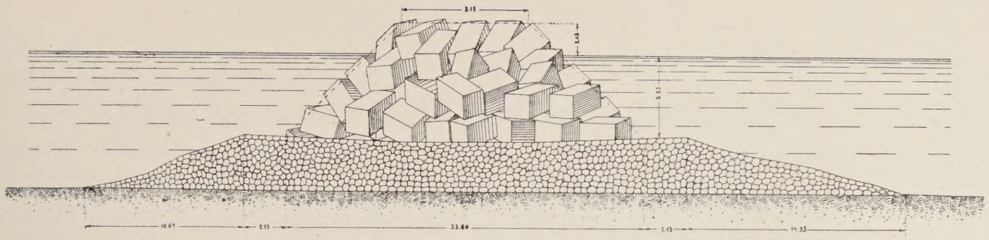


Fig. 7. Brise-lames Sud.

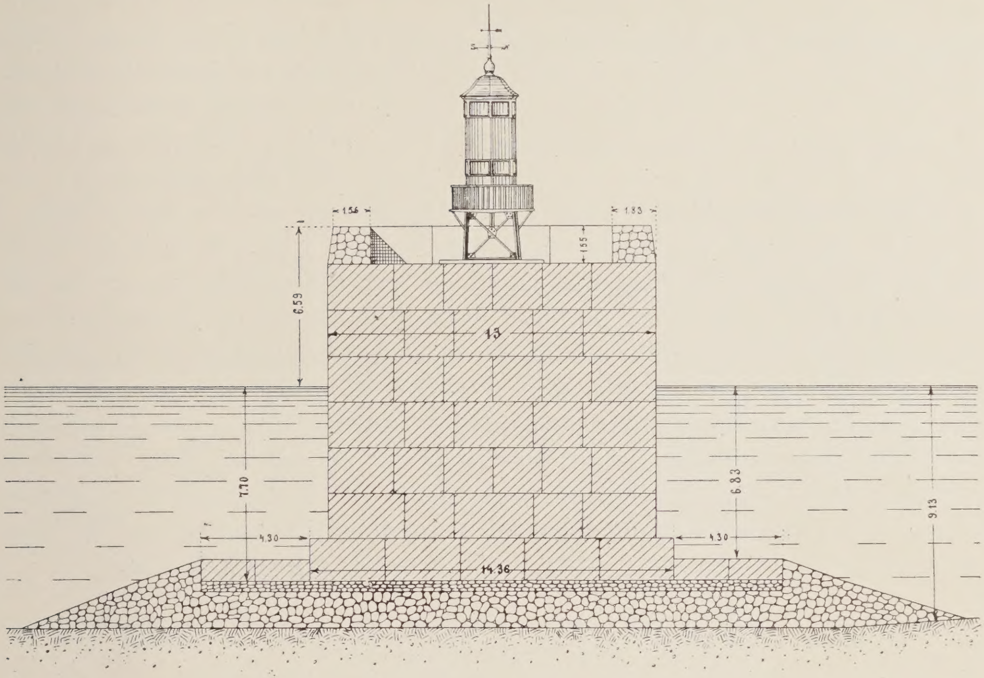


Fig. 8. Musoir du brise-lames Sud.

forcés du côté de la mer au moyen de blocs artificiels jetés pêle-mêle sur les talus. Tous les blocs artificiels pour la jetée Sud ont été faits en maçonnerie.

L'extrémité méridionale et le musoir du brise-lames ont été construits sur une longueur de 235 m. selon les types indiqués sur les fig. 7 et 8. Les blocs artificiels y sont en béton.

Le môle „Razdiélitelny", le brise-lames intérieur et le môle protecteur ont été construits d'après le type que l'on voit sur la fig 9. Ces ouvrages reposent sur deux rangées de pieux enfoncés obliquement, qui, à la surface de l'eau, sont réunis par des liens en fer, et au-dessus de l'eau par des

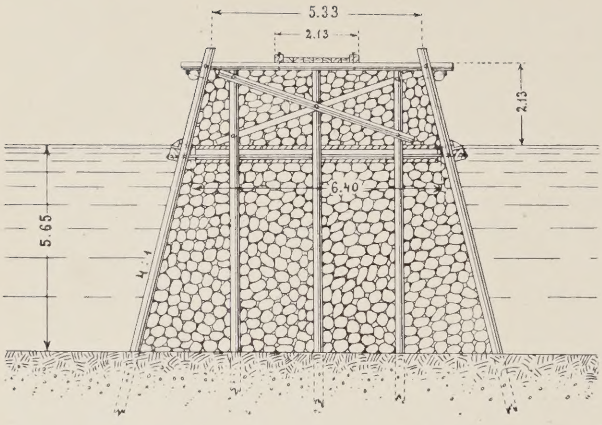


Fig. 9. Brise-lames intérieur et môle Ograditelny.

entretoises. La largeur de l'ouvrage varie avec la profondeur du fond sur lequel il est établi.

La partie au-dessus de l'eau sera reconstruite en pierre au fur et à mesure que la vétusté du bois l'exigera. Sur la fig. 10 on voit le Môle Razdiélitelny dont la partie au-dessus de l'eau a été reconstruite; le mur en maçonnerie de ce môle a un noyau en pierre, posé sans mortier.

Le chenal n'a de vieux quais (fig. 11) que sur sa rive méridionale.

Les fondations des quais furent établies peu à peu; tout d'abord ce fut une rangée de pieux jointifs maintenus par des ancres; au-dessus du niveau de l'eau il y avait un mur en crib. Quand on reconstruisit en pierre ce quai en bois, on enfonça en avant de la rangée de pieux jointifs encore une rangée de palplanches. Derrière la rangée de pieux jointifs, dans l'intervalle entre les ancres, on plaça des caissons en bois que l'on remplit de pierres recouvertes de béton; au-dessus des ancres on plaça des rails sur lesquels on éleva un mur en maçonnerie. Par la suite, on plaça encore en avant du mur un renforcement fait en palplanches, on enleva le talus en terre en avant des quais et la profondeur fut portée à 5,$_{48}$ m.

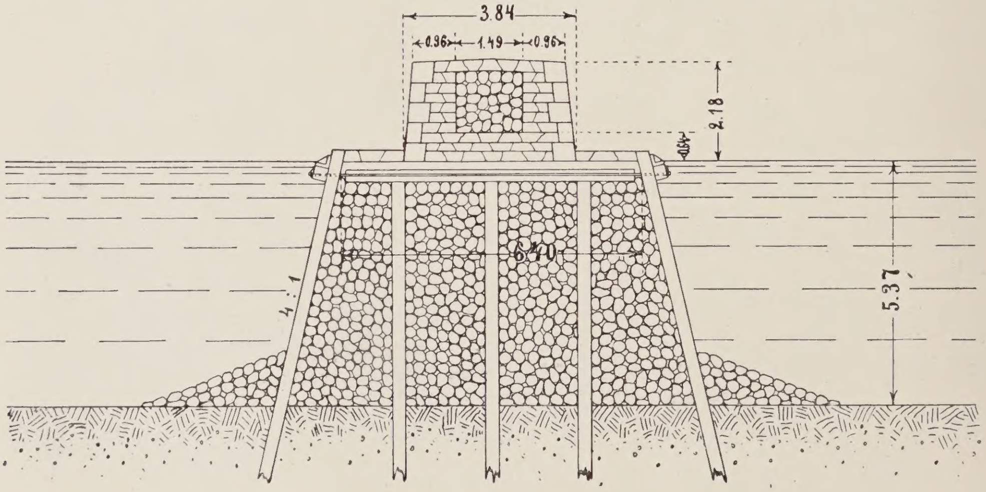


Fig. 10. Môle Razdiélitelny.

Les nouveaux quais du chenal (fig. 12) ont été construits en blocs artificiels arrimés par assises horizontales sur des enrochements. Sur ces blocs on a édifié un mur en maçonnerie. Le quai est assis à une profondeur de 6,70 m. La hauteur du mur, sur les deux rives septentrionale et méridionale du chenal, est de 2,13 m., et sur la partie du quai méridional, en face du débarcadère de la douane, elle est de 3,05 m.

On a construit sur le même type, à une profondeur de 4,86 m., les quais de la rive méridionale du chenal (fig. 13) situés entre les ponts.

Les vieux quais de la partie sud du Bassin (fig. 14) sont assis à la profondeur de 5,48 m. Entre deux rangs de palplanches on a enfoncé des pieux supportant le poids du quai. L'intervalle entre les rangées de pieux est rempli de pierres et recouvert de béton, au-dessus on a installé un mur en maçonnerie. Le quai est consolidé par des ancres.

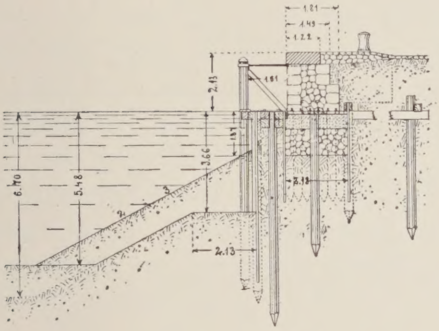


Fig. 11.
Vieux quais du chenal

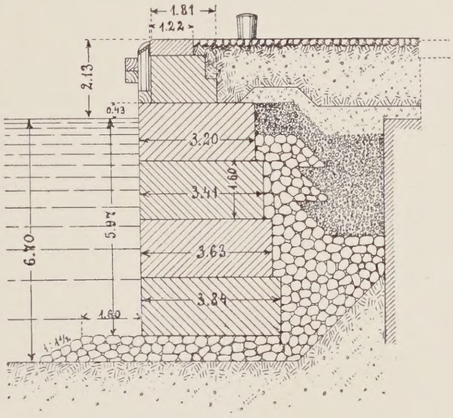


Fig. 12.
Nouveaux quais du chenal.

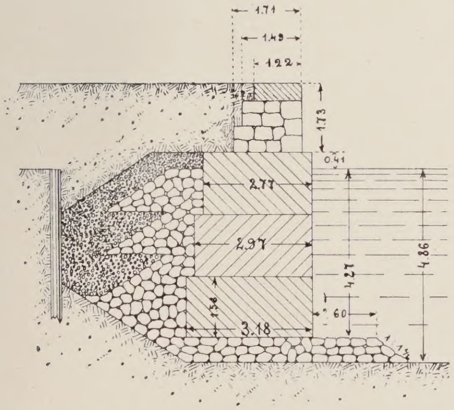


Fig. 13.
Nouveau quai du chenal
(entre les ponts).

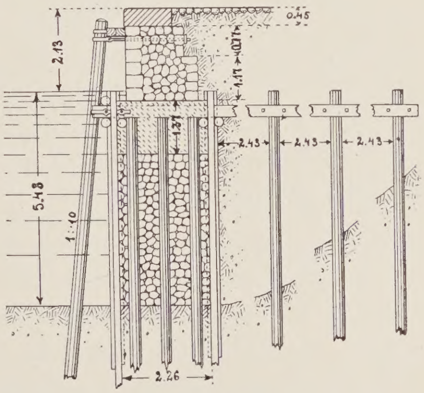


Fig. 14.
Vieux quais du bassin.

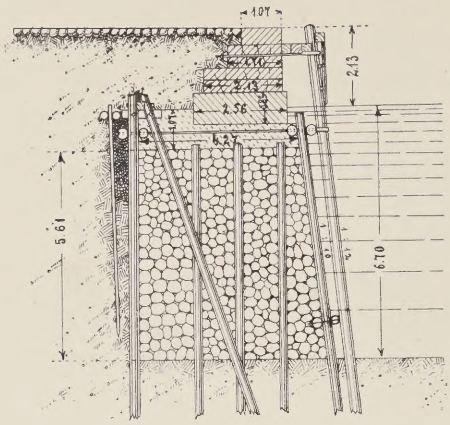


Fig. 15.
Nouveaux quais du Bassin.

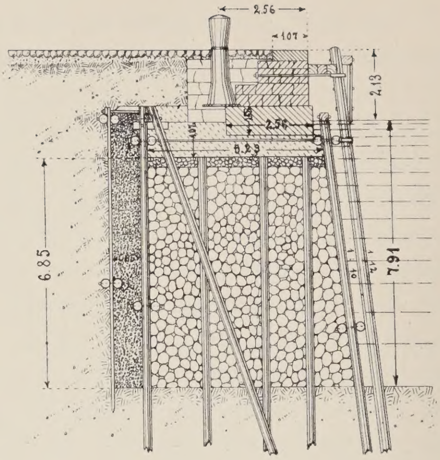


Fig. 16.
Quais Reïdowya.

Les nouveaux quais du Bassin (fig. 15) sont établis à une profondeur de 6,70 m. Les murs des quais sont posés sur des fondations en pieux dont les intervalles sont remplis par des enrochements et elles sont protégées par deux rangées de pieux jointifs. On a recouvert les enrochements d'une couche de béton, sur laquelle on a disposé des blocs de moellons servant de fondations au mur de pierre. En raison de la filtration des terres du terre-plein à travers les rangées de pieux et les enrochements du quai, on enfonça derrière le quai une rangée de palplanches (0,10 m.) et l'intervalle compris entre cette rangée et les rangées de pieux fut comblé de gravier et de pierraille. Après l'exécution de ces travaux la filtration s'arrêta.

Les quais Reïdowya (fig. 16) sont fondés à la profondeur de 7,91 m. et sont, en général, construits sur le type des nouveaux quais du Bassin avec cette seule différence que pour empêcher la pénétration du sol on a coulé derrière la rangée jointive de pieux du blocage (0,85 m.) soutenu par une rangée de palplanches, distante de 0,85 m. de la rangée des pieux jointifs. Plus tard on fut obligé de recouvrir cette couche de blocage de planches et d'une couche de gravier, dans le but de protéger plus efficacement les terre-pleins derrière les quais contre les filtrations.

Ci-dessous on trouvera le coût des unités de longueur de quelques-uns des principaux ouvrages:

	Coût moyen pour une sag. cour.	Coût moyen pour un mètre cour.
1) Nouveaux Quais du Bassin avec une profondeur de 6,70 m. (fig. 15) . .	1303 r.	(1628 francs)
2) Quais Reïdowya, avec une profondeur de 7,93 m. (fig. 16)	1732 „	(2165 „)

3) Quais en blocs artificiels du chenal, avec une profondeur de 6,70 m. (fig. 12) 1414 r. (1768 francs)
4) Jetée Sud en amas de blocs artificiels (fig. 5) . . . . 5798 „ (7247 „)
5) Brise-lames Sud (fig. 7) . . . . . . 6649 „ (8311 „)
6) Brise-lames intérieur, avec une profondeur de 5,50 m. (fig. 9) . . . . . . 756 „ (945 „)

Activité commerciale et maritime du port.

L'activité commerciale du port pour ces quinze dernières années est caractérisée par les données suivantes concernant le mouvement des marchandises.

Années.	Commerce extérieur.			Trafic de cabotage.			Totaux du mouvement du port.
	Importation.	Exportation.	Totaux.	Sorties.	Entrées.	Totaux.	
	en milliers de pouds.						
1890	40.641	9.801	50.442	1.142	3.576	4.718	55.160
1895	44.025	12.044	56.069	1.327	7.870	9.197	65.266
1900	62.163	26.042	88.205	1.590	4.687	6.277	94.482
1905	58.916	16.142	75.058	1.447	3.825	5.272	80.330

Les principaux articles d'importation du port de Libau sont: le charbon de terre, les harengs, le sel, la droguerie, les cuirs, le coprah, les graines de ricin, le liège, les articles manufacturés et en particulier les instruments agricoles; on exporte principalement à l'étranger: de l'avoine, des tourteaux, du son, des graines, du goudron, de la laine, des bois et des chevaux.

Libau a une importance particulière en hiver en raison de ce que les eaux ne gèlent pas, tandis que les ports voisins sont fermés par les glaces ou que la liberté d'accès n'est pas suffisamment sûre par tous les temps.

Depuis l'automne de 1906, Libau est entré dans une nouvelle phase de développement par suite de l'ouverture de lignes directes régulières avec l'Amérique, dont les voyages sont assurés par les vapeurs de la Flotte Volontaire et de la Compagnie de Navigation à vapeur Est-Asiatique. Depuis cette époque apparaissent, dans le mouvement commercial du port de Libau, des marchandises importées d'Amérique et celles qui y sont exportées. La quantité de ces marchandises, vu les débuts récents de la ligne, n'est

relativement pas importante, mais cependant on remarque, dès maintenant, une forte augmentation. Actuellement, la tâche principale de ces lignes régulières (1 départ par semaine) c'est le transport des émigrants, dont on attend 70.000 passages pour l'année 1907.

On trouvera dans le tableau suivant des données comparatives sur le mouvement des navires pendant les 20 dernières années.

Navires entrés.				Capacité totale en tonneaux-registre.
Années.	Navires de long cours.	Navires de cabotage.	Totaux.	
1885	1292	405	1697	457.704
1895	1252	652	1904	661.382
1905	1233	503	1736	767.048

Le port de Libau est en relations directes régulières avec les ports russes et étrangers suivants: Vindau, Riga, Réval, St-Pétersbourg, Stettin, Lübeck, Hambourg, Copenhague, Anvers, Rotterdam, Hull, Londres, Liverpool, Manchester, Newcastle, et New-York.

MER NOIRE.

I. Description de la mer, de ses côtes et des ports secondaires.

II. Port d'Odessa.

III. Liman du Dniepr et Boug. Port de Nicolaeff. Port de Kherson.

IV. Port de Yalta.

V. Port de Théodosia.

VI. Port de Novorossiisk.

VII. Port de Poti.

VIII. Port de Batoum.

MER NOIRE.

La mer Noire s'étend de l'Ouest à l'Est sur le parallèle 42° 30′ dont elle occupe 1.160 kilomètres; dans le sens du méridien, sa largeur maximum est de 600 klm. entre Otchakoff et Pendérékli. Vers le milieu elle est rétrécie par deux promontoires: la presqu'île de Crimée et le promontoire d'Anatolie; sa largeur est réduite, en cet endroit, à 270 klm. depuis le cap Sarytch jusqu'au cap Kérempé. La superficie de la mer Noire est d'environ 412.000 klm. carrés.

La plus grande partie des côtes de la mer Noire appartiennent aux deux types: allongé et neutre-élevé (selon la classification de Richthofen); ce n'est que vers l'embouchure des grands fleuves qu'elles sont déprimées. La côte méridionale de Crimée et le Caucase occidental s'étendent parallèlement aux crêtes des montagnes. Les côtes d'Anatolie sont adossées aux plateaux d'Arménie. Le reste du littoral, confinant à la région des steppes, est bordé de falaises argileuses, presque verticales, au pied desquelles gisent le plus souvent des tertres ou couches de terre parallèles provenant d'éboulements ou de glissements du sol. Quant à la hauteur de cette partie du littoral au-dessus du niveau de la mer, elle est très variable; par places le rivage dépasse à peine le niveau de l'eau, en d'autres lieux il est très élevé.

Dans la mer Noire il n'y a que trois îles (si l'on ne tient pas compte des îlots situés aux embouchures des fleuves): Phidonissi, non loin des bouches du Danube, Bérésane, vis-à-vis du liman du Dniepr et Kefken, près de la côte d'Anatolie, non loin du détroit de Constantinople. Toutes ces îles sont rocheuses et de peu d'étendue.

Parmi les rivières, dignes de mention, qui se déversent dans le bassin de la mer Noire citons: au Nord, le Dniepr et le Boug; à l'Ouest, le Dniestr et le Danube; à l'Est, le bras sud du Kouban, le Kodor, le Hopi et le Rion; au Sud, le Tchoroh et le Kisyl-Irmak. Parmi ces cours d'eau, les seuls ayant une grande importance pour la navigation sont le Danube et le Dniepr avec le Boug et peut-être le Dniestr et le Kouban.

Le fond de la mer Noire a la forme d'une cuvette à bords escarpés, avec des profondeurs de plus de 2.000 mètres. On rencontre la plus

grande profondeur—2.630 m.—entre la Crimée et le promontoire d'Anatolie. La plus brusque inclinaison du fond, marquée par le passage de 200 m. de profondeur à 1.400 m., a lieu près de Guélendjik; elle va jusqu'à 12° (mais, en moyenne, elle est de 4 à 6°). Il n'y a pas de profondeurs remarquables dans la mer Noire, mais, en revanche, il n'y a presque pas de bas-fonds à partir d'une certaine distance du rivage. Le fond de la mer Noire est constitué par de la vase dite continentale de couleur gris-bleuâtre provenant de la désagrégation de roches du continent. Vers les bords la vase est mélangée de coquillages, et, par places, de sable et de galets.

La température de l'eau, à la surface, se rapproche de celle de l'air; la température minimum est observée ordinairement en février, dont la moyenne mensuelle est alors de 1° sur les côtes Nord-Ouest, de 4 à 5° au Sud-Ouest et de 8° au Sud-Est; la température maximum est observée en juillet—août, la moyenne mensuelle est alors de 22 à 23° au NO et au SO, et de 25° au SE.

La salure de l'eau, à la surface, loin des côtes et des estuaires, est, en moyenne, pendant l'été, de 1,81⁰/o avec des écarts variant de 1,77⁰/o à 1,86⁰/o selon les endroits. C'est dans la partie occidentale que l'on trouve l'eau la plus douce, à cause des grands fleuves qui viennent s'y déverser. Avec la profondeur la salure augmente d'abord lentement jusqu'à 60 mètres, puis plus rapidement jusqu'à 100 m., et, enfin, très lentement jusqu'à 400 m. A de plus grandes profondeurs le degré de saturation est à peu près invariable, atteignant en moyenne 2,25⁰/o. Ces variations suivant la profondeur sont dues à un courant sous-marin venant de la Méditerranée, dont la nappe traverse la mer Noire à une profondeur d'environ 60 m.

La composition des sels de la mer Noire diffère de celle de l'Océan par une plus grande abondance de sulfates et par une quantité inférieure de chlorates. Une particularité, digne de remarque, de l'eau de la mer Noire, est la présence d'une quantité notable de sulfure d'hydrogène à des profondeurs dépassant 200 m. (au fond 0,0098 gr. par litre). La cause de ce phénomène s'explique aussi par le même courant sous-marin, dont la grande salure entrave la circulation verticale.

Les vents dominants de la mer Noire dans la partie Ouest et Nord-Ouest sont, en hiver, les vents du NE, en été—les vents du NO et du SO. Au printemps et en hiver, sur la côte méridionale du Caucase dominent les vents du SE; en été et en automne—ceux de NO et de SO; sur les côtes de l'Anatolie orientale règnent les vents de SO et de NO.

Les vents les plus forts sont ceux qui soufflent en hiver (décembre et janvier). Sur certains points de la côte, les tempêtes atteignent parfois une force extraordinaire. Sous ce rapport on peut citer surtout la baie de Novorossiisk qui se fait remarquer par ses vents du NE appelés „bora".

Le niveau de la mer Noire est légèrement plus élevé que celui de la Méditerranée; dans le courant de l'année il subit des variations dont l'amplitude moyenne est de 0,18 m.

La supériorité de niveau de la mer Noire sur la Méditerranée provoque dans la première vers le Bosphore un courant constant, dont les parties se modifient sensiblement en direction suivant les localités et sous l'influence des conditions générales. La masse d'eau déversée par les fleuves dans l'angle NO de la mer Noire se dirige vers le Sud, en partie le long de la côte occidentale, en partie par la haute mer, et s'écoule dans le Bosphore. La largeur de cette nappe se rétrécit au fur et à mesure qu'elle se rapproche du détroit, ainsi, au 44e parallèle, elle atteint 50 milles et, près du détroit, parfois elle ne dépasse pas 4 milles. La vitesse moyenne du courant sud est de 8 à 9 milles par 24 heures. Près des bouches du Danube un autre courant, longeant la côte méridionale de la Crimée dans la direction de l'Ouest quart Nord, vient se confondre avec le courant du Sud. Cet autre courant est un des bras du grand afflux venant de la mer d'Azof dérivé vers le SO, le long de la côte méridionale de Crimée, sous l'influence des vents et de la rotation de la terre. Des deux autres bras de ce courant, l'un va jusqu'à Eupatoria et peut-être même jusqu'à Tendra, l'autre prend d'abord sa course vers le Sud, puis tourne au SE vers Sinope, depuis Sinope il suit la côte sud-est, se relève vers Batoum et Poti, et, grossi par les eaux du Rion, de la Khosia et d'autres nombreuses rivières de montagne, il arrive au détroit de Kertch et rejoint le courant d'Azof qui lui avait donné naissance. La largeur de ce courant est, au méridien du détroit de Kertch, de 60 milles, ailleurs il est d'environ 30 milles; sa vitesse maximum, près de la côte orientale est de 10 à 12 milles par 24 heures.

La mer Noire, par son importance commerciale, occupe une des premières places dans le groupe des mers russes, soit pour le commerce extérieur, soit pour le cabotage.

Le chiffre total des marchandises exportées en 1905 des ports russes de la mer Noire s'élevait à 6.248.000 tonnes, dont 4.647.000 t. pour les grains, soit environ 74% du total de l'exportation russe par mer, et environ 40% de toute notre exportation des grains par les frontières de terre et de mer (11,6 millions t.). Après les grains viennent les produits de l'industrie minière: minerai et métaux bruts environ 497.000 t., et les produits du naphte—836.000 t. Pour toutes les marchandises restantes exportées en 1905 le chiffre s'élève à 268.000 t., soit moins de 5% de l'exportation totale par mer.

Voici la répartition pour chacun des ports de la mer Noire, avec la désignation de l'espèce de grains, pour les années 1904 et 1905.

Ports d'origine.	Froment.		Orge.		Avoine.		Autres céréales	
	Tonnes.		Tonnes.		Tonnes.		Tonnes.	
	1904.	1905.	1904.	1905.	1904.	1905.	1904.	1905.
Réni	6.752	7.324	853	5.623	—	—	17.484	34.006
Ismaïl	6.932	9.994	1.032	16.701	—	—	21.688	37.884
Kilia	9.706	21.081	6.904	21.908	—	—	28.441	49.167
Akkerman	—	—	—	—	—	—	—	—
Odessa	857.009	780.666	347.761	245.548	31.167	16.621	1.649.422	1.300.020
Nicolaeff	814.494	875.229	358.396	282.484	56.614	169.781	1.397.301	1.509.949
Kherson	27.420	180.314	43.362	136.182	258	2.349	104.326	375.411
Skadovsk	13.578	12.770	6.452	7.713	1.675	2.341	37.051	34.579
Khorly	26.142	20.347	32.780	21.648	979	231	81.867	52.505
Eupatoria	82.454	102.878	40.231	47.093	10.720	7.277	135.161	157.543
Sébastopol	2	63	—	—	1.240	—	11.259	9.876
Théodosia	247.958	263.644	107.632	146.287	16.578	14.302	389.823	439.777
Anapa	—	3.513	3.058	5.228	—	—	3.651	10.257
Novorossiisk	320.774	261.192	256.520	207.492	42.948	22.189	783.276	584.851
Touapsé	—	—	—	—	—	—	—	—
Soukhoum	—	—	—	—	—	—	5.746	6.551
Goudaouty	—	—	—	—	—	—	957	847
Otchemtchiry . . .	—	—	—	—	—	—	5.746	12.203
Poti	—	—	—	—	—	—	14.743	25.861
Batoum	4	—	—	—	—	—	2.677	5.420
Total . .	2.413.225	2.539.015	1.204.981	1.143.907	162.179	235.091	4.690.619	4.646.707

On voit d'après ce tableau que le froment occupe la première place dans l'exportation des grains de la mer Noire; il forme à lui seul plus de la moitié de l'exportation totale.

L'exportation du froment par les ports de la mer Noire représentait environ 52⁰/₀ de notre exportation totale du froment par les frontières de

terre et de mer (exportation totale en 1905: environ 4,9 millions de tonnes) et environ 16% de la récolte nette (moins les semences) du froment de la Russie.

Le principal débouché pour notre froment de la mer Noire est l'Angleterre, puis viennent l'Italie et la Hollande.

Après le froment, c'est l'orge qui occupe le second rang dans l'exportation des grains de la mer Noire, qui forme environ 24% (en 1905) de l'exportation totale des grains par les ports de la mer Noire et 49% environ de l'exportation totale de l'orge (environ 2,3 millions de tonnes en 1905) par les frontières de terre et de mer. L'Allemagne est le principal marché pour l'orge, puis l'Angleterre.

L'exportation de tous les autres grains par les ports de la mer Noire ne dépasse pas 25% de l'exportation totale des grains de la mer Noire. Parmi ceux-là citons: le seigle, exporté surtout par les ports de la région du Dniepr, le maïs, venant des ports du Danube et du midi du Caucase, et l'avoine, exportée par les ports du Dniepr et de la Crimée.

Parmi les produits de l'industrie minière exportés par la mer Noire, citons en premier lieu les dérivés du naphte, surtout le pétrole, exporté principalement de Batoum (472.607 tonnes en 1905) et de Novorossiisk (161.662 t. en 1905). Parmi les autres produits du naphte on exporte, en petite quantité, de la benzine de Novorossiisk (16.021 t. en 1905) et des huiles à graisser de Batoum (4.195 t. en 1905). Après les produits du naphte, l'industrie minière exporte surtout des minerais, principalement de fer et de manganèse par Poti (322.319 t. en 1905), Batoum (17.514 t.) et Nicolaeff (145.106 t.). Le principal débouché de nos produits du naphte est la Grande-Bretagne (280.416 t. en 1905). Les principaux consommateurs de manganèse sont la Hollande, l'Angleterre, la Belgique et la France.

Les ports les plus importants de la mer Noire pour l'exportation des grains sont Odessa, Nicolaeff, Novorossiisk, et ces dernières années Kherson et Théodosia; en 1905 la part de ces ports dans l'exportation totale des grains de la mer Noire était de 91% environ (4.210.008 t.). Pour les produits de l'industrie minière, les ports les plus importants sont Batoum et en partie Novorossiisk pour le naphte, et Poti et Nicolaeff pour le minérai brut.

Presque toutes les marchandises exportées de la mer Noire sont chargées par des navires étrangers d'un tonnage variant de 500 à 6.000 tonnes et au-dessus.

Le tonnage moyen des voiliers et des vapeurs au long cours ayant fréquenté la mer Noire pendant ces dernières années s'exprime comme suit (en tonnes de registre):

Années.	Voiliers.	Vapeurs.
1895	150	1.412
1900	210	1.452
1901	216	1.543
1902	221	1.658
1903	220	1.679
1904	221	1.692
1905	210	1.719

Le tonnage total des navires entrés dans les principaux ports se présente comme suit: (v. le tableau ci-contre).

Dans ce total la proportion des navires battant pavillon russe était: en 1850 d'environ 6%, en 1860 7%, en 1870 20%, en 1880 15%, en 1890 9,6%, en 1904 21% et en 1905 19%.

L'importation des ports de la mer Noire joue un rôle bien moins important que l'exportation; en 1904 l'importation totale des ports de la mer Noire se chiffrait, pour la frontière d'Europe, par 372.716 tonnes et, par la frontière d'Asie, par 68.033 t., quantité représentant moins de $^1/_{10}$ de notre importation des ports de la Baltique. Les deux tiers à peu près de l'importation reviennent au port d'Odessa, et, pour la valeur des marchandises importées, elle représente pour Odessa 96% de l'importation totale de la mer Noire (52.764.061 r. sur 54.557.125 r. en 1904, et 53.139.832 r. sur 54.421.269 r. en 1905).

Dans le commerce du cabotage de la mer Noire l'échange des marchandises n'est guère inférieur à celui du commerce extérieur. Pour ces dernières années l'exportation et l'importation des marchandises par les principaux ports de la mer Noire étaient, pour le grand et le petit cabotage, comme suit: (v. le tableau de la p. 10).

Le principal commerce du cabotage de la mer Noire se fait à Odessa et à Kherson. Ces deux ports entraient pour 64%, en 1904, et 62%, en 1905, dans le total des transports du cabotage.

Parmi les marchandises transportées sur la mer Noire par le petit cabotage, les grains occupent le premier rang pour la quantité (environ 44%), puis viennent la houille et le coke (environ 14%), le sel (environ 5%) et le minerai (environ 2%); les 35% de marchandises restantes transportées par le petit cabotage se répartissent, par petites quantités, entre divers groupes de marchandises.

Le grand cabotage exporte des ports de la mer Noire: du sel d'Eupatoria dans les ports de la Baltique (93.127 t. en 1904) et diverses marchandises d'Odessa (51.936 t. en 1904) par petits lots; en outre, on exporte des quantités insignifiantes de marchandises de Nicolaeff, Novoros-

Navires au long cours entrés dans les principaux ports.

Ports.	1850.		1860.		1870.		1880.		1890.		1900.		1904.		1905.	
	Nombre.	Tonnes.	Nombre.	Tonnes.	Nombre.	Tonnes.	Nombre.	Tonnes.	Nombre.	Tonnes.	Nombre.	Tonnes.	Nombre.	Tonnes.	Nombre.	Tonnes.
Réni	61	7.894	—	—	—	—	403	72.854	258	75.488	153	47.117	336	63.004	295	45.782
Ismaïl	212	34.554	—	—	—	—	444	90.704	272	67.716	55	9.134	187	20.790	133	8.956
Odessa	801	230.206	1.191	392.140	1.632	846.904	1.093	1.001.340	1.193	1.413.998	822	1.206.678	787	1.402.475	745	1.361.701
Nicolaeff . . .	117	3.336	—	—	165	64.040	264	189.496	306	381.690	188	276.560	407	751.767	410	802.316
Kherson . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39	78.117	125	263.876
Eupatoria . . .	26	4.326	396	77.128	57	64.012	80	12.882	115	43.076	138	90.750	180	157.501	170	161.841
Sébastopol . .	—	—	161	32.756	41	15.312	147	123.190	226	232.934	75	51.079	90	86.393	98	75.514
Théodosia . . .	91	21.848	212	39.004	35	8.422	17	6.116	30	30.288	92	123.945	181	309.805	186	310.476
Anapa	5	238	14	290	95	3.010	18	678	16	5.614	17	6.660	5	2.468	19	8.435
Novorossiisk .	54	3.914	—	—	25	624	4	92	263	287.020	389	579.839	573	991.304	447	723.737
Soukhoum . .	237	5.496	193	27.036	159	13.886	98	298	95	9.638	108	3.407	110	5.318	145	8.598
Poti	—	—	—	—	497	57.318	346	66.106	105	112.554	215	191.958	153	212.502	283	199.579
Batoum	—	—	—	—	—	—	773	163.314	861	746.672	822	841.560	932	986.918	575	610.506

Exportation et importation des marchandises par le cabotage.

Ports.	1890.	1895.	1900.	1904.	1905.
	Tonnes.	Tonnes.	Tonnes.	Tonnes.	Tonnes.
Réni	14.700	21.566	28.983	30.054	29.634
Ismaïl	9.416	9.650	13.933	17.384	13.906
Kilia	7.416	5.450	10.000	11.214	12.894
Vilkoff	2.266	3.433	8.666	4.885	4.463
Akkerman	151.250	185.650	107.516	95.004	120.730
Odessa	1.286.200	1.943.550	1.583.950	2.500.015	1.971.198
Otchakoff	116.916	87.133	63.000	38.560	31.412
Nicolaeff	95.066	97.016	132.033	294.231	261.947
Kherson	515.616	994.066	497.633	1.236.478	819.166
Skadovsk	—	—	11.933	11.391	11.624
Khorly	—	—	—	16.098	15.053
Ak-Metchet	6.433	16.150	14.816	13.025	21.403
Eupatoria	76.983	76.416	148.550	152.252	131.183
Sébastopol	95.166	133.266	122.350	97.341	106.054
Balaklava	—	—	15.000	2.472	1.841
Yalta	38.566	54.366	127.416	115.021	89.522
Alouchta	3.866	—	8.800	8.142	5.903
Soudak	2.700	3.916	4.466	2.261	2.243
Théodosia	37.450	52.966	98.616	108.038	82.912
Anapa	8.933	8 116	20.966	18.135	17.976
Novorossiisk . . .	67.216	141.100	312.050	245.980	188.184
Guélendjik	3.683	5.300	39.233	33.014	31.302
Djoubga	283	1.850	1.883	3.456	3.116
Touapsé	1.166	1.850	9.766	12.086	13.608
Sotchi	2.500	2.900	8.483	11.358	9.214
Adler	1.183	2.533	8.266	12.916	10.163
Goudaouty	7.633	3.016	7.783	5.627	4.246
Soukhoum	12.500	13.316	20.933	27.810	27.041
Otchemtchiry . . .	3.616	7.433	4.833	4.947	5.596
Anaklia	—	23.850	29.333	6.941	7.091
Poti	141.633	147.783	338.500	374.936	272.157
Batoum.	178.050	244.533	276.800	287.322	169.996
Total. .	2.888.406	4.288.174	4.077.490	5.798.394	4.492.778

siisk et Sébastopol. Le grand cabotage importe des marchandises exclusivement à Odessa (51.890 t. en 1904).

Le total des cabotiers entrés dans les principaux ports de la mer Noire se répartit comme suit:

Ports.	1880		1890		1900		1905	
	Nombre.	Tonnes.	Nombre.	Tonnes.	Nombre.	Tonnes.	Nombre.	Tonnes.
Odessa	2.507	443.422	3.085	739.902	4.615	1.544.774	4.593	1.449.965
Nicolaeff	586	24.143	467	128.618	869	357.452	1.293	434.389
Kherson	1.131	130.932	1.162	137.206	1.243	238.564	1.440	248.205
Eupatoria . . .	516	94.995	612	225.412	1.017	590.372	1.097	571.388
Sébastopol . . .	655	323.314	909	577.454	1.286	1.102.923	1.182	860.043
Yalta	428	233.474	673	397.976	1.516	996.480	1.253	842.288
Théodosia . . .	558	258.894	722	208.807	1.257	1.027.466	1.145	857.364
Anapa	210	85.196	264	171.022	604	480.170	576	457.983
Novorossiisk . .	194	97.696	679	404.644	1.448	1.162.934	1.431	917.661
Poti	1.469	259.122	434	202.390	938	766.360	1.130	639.589
Batoum	2.041	262.786	600	351.600	832	707.799	741	490.647

On peut considérer les conditions générales de la navigation sur la mer Noire comme plutôt favorables; il n'y a, dans la mer, ni récifs ni bancs de sable, et elle abonde en ports bien abrités et en baies naturelles offrant un bon mouillage. La navigation la plus incommode a lieu le long de la côte orientale du Caucase, surtout en hiver, lorsque, près des côtes du Caucase, sévissent de grandes tempêtes qui, parfois, ne sont pas sans danger pour les navires à l'ancre, même dans les ports abrités, et interrompent la communication par mer avec les nombreuses baies naturelles de la côte du Caucase, faute de pouvoir y opérer des chargements. Beaucoup de ports de la mer Noire sont assez profonds pour recevoir les grands navires de long cours. Les ports les plus importants par leur commerce ont été créés artificiellement, au moyen d'ouvrages extérieurs de protection derrière lesquels se trouvent des bassins approfondis et d'autres ouvrages de port (Odessa, Yalta, Théodosia, Novorossiisk, Touapsé, Poti, Batoum), ou encore sont situés dans des estuaires communiquant avec la mer par des canaux profonds (Nicolaeff, Kherson). Outre les ports artificiels, les côtes de la mer Noire abondent en baies naturelles où peuvent s'opérer les petits chargements, soit au moyen de petites allèges, soit au moyen d'appontements spéciaux.

Nous donnons ci-dessous une description détaillée à part pour chacun des principaux ports de la mer Noire. Les ports secondaires, pour lesquels il n'est donné qu'un court aperçu, sont: l'estuaire du Danube, l'estuaire du Dniestr, les ports du golfe de Karkinitsky, Eupatoria, Sébastopol, Anapa, Touapsé, Sotchi, Soukhoum et quelques autres.

Estuaire du Danube. Le Danube se déverse dans la mer Noire par trois bras: de Kilia, de Soulina et de Guéorguief. Par le traité de Berlin, en 1878, la rive septentrionale du Kilia avec les villes de Réni, Ismaïl, Kilia, et le bourg de Vilkoff a été réunie à la Russie. Le Kilia (fig. 1), sur tout son parcours, satisfait aux besoins de la navigation: la courbure de ses détours n'a pas moins d'un kilomètre de rayon, la largeur de son lit varie de 360 à 960 mètres, et sa profondeur—de 6 à 40 m., à l'exception de trois ressauts, où la profondeur du lit principal descend au-dessous de 5,4 m. Les ressauts ont le caractère de bancs de sable à fond mouvant; lorsque le niveau de l'eau baisse, le fond s'abaisse aussi. Aux eaux basses, comme le prouvent les recherches de 1902, le sable formant le fond des ressauts est complètement charrié et met à nu un fond solide ne se laissant pas entamer par l'eau, composé d'argile bleue compacte. Près de Vilkoff, le bras de Kilia se partage en quatre bouches: Staro-Stamboul, Srednéé Otchakoff, Belgorodskoé et Ankoudinovo, à la jonction desquelles la rivière présente sa plus grande largeur — 1300 m. Les principales bouches se subdivisent, à leur tour, en un grand nombre de secondaires, parmi lesquelles il faut en citer deux de la bouche d'Otchakoff: Polounotchnoé et Prorva, et une de la bouche de Staro-Stamboul: Novo-Stamboul. Avant leur sortie dans la mer, toutes les bouches du Kilia ont des barres au-dessus desquelles il n'y a pas plus de 0,6 à 1,4 m. d'eau. En vue d'améliorer la navigation aux bouches du Danube, l'administration des ports de commerce fit, à partir de 1882, une série de recherches dans le rayon du bras de Kilia et l'on élabora plusieurs projets d'approfondissement de l'entrée de la barre aux bouches du Danube, mais ces projets ne furent pas mis à exécution. Ce n'est qu'au mois de juillet 1900 que l'on commença à creuser un canal maritime à travers la barre d'une des bouches, celle d'Otchakoff (Polounotchnoé). Les travaux furent terminés en novembre 1900; ils consistèrent dans le creusement d'un canal ouvert, long de 1000 m., large de 44 m. au fond, et profond de 2,6 m. Les années suivantes la profondeur fut successivement augmentée, et, en 1906 et 1907, on réussit à maintenir presque constamment la profondeur à 3,3 m. dans la bouche dite Polounotchnoé.

Le bassin du bras du Danube Kilia est un des plus fertiles de l'Empire. Toute la région comprise entre Kagoula et Réni, sur une étendue de 60 verstes, ne présente qu'une suite de jardins et de vignes.

Tout le commerce de la région est concentré dans un groupe de ports du Danube et du Pruth, parmi lesquels il faut citer: Kilia, Réni,

Ismaïl et Vilkoff. L'exportation totale des grains de cette contrée atteint 255.000 tonnes. Les blés cultivés au midi de la Bessarabie sont, dans l'ordre de leur importance: le blé de mars, le maïs, l'orge, le seigle, le blé d'automne, l'avoine, le millet.

Kilia est un petit port de 12.000 habitants. Il possède un quai de 210 m. de longueur où l'on charge les grains, soit directement sur les vapeurs, soit sur des barques qui les transportent à Odessa pour l'exportation. A Kilia les vapeurs peuvent charger jusqu'à $5,_2$ mètres de tirant d'eau, puis ils vont compléter leur chargement à Soulina. Ce port renferme des magasins à blé d'une capacité d'environ 40.000 tonnes.

Ismaïl est une ville de district de plus de 30.000 habitants. Elle est située sur la rive gauche élevée du bras Kilia. Autrefois Ismaïl servait de centre, comme marché de céréales, à l'exportation des grains de presque tout le Danube, mais actuellement il a perdu son importance et il a cédé

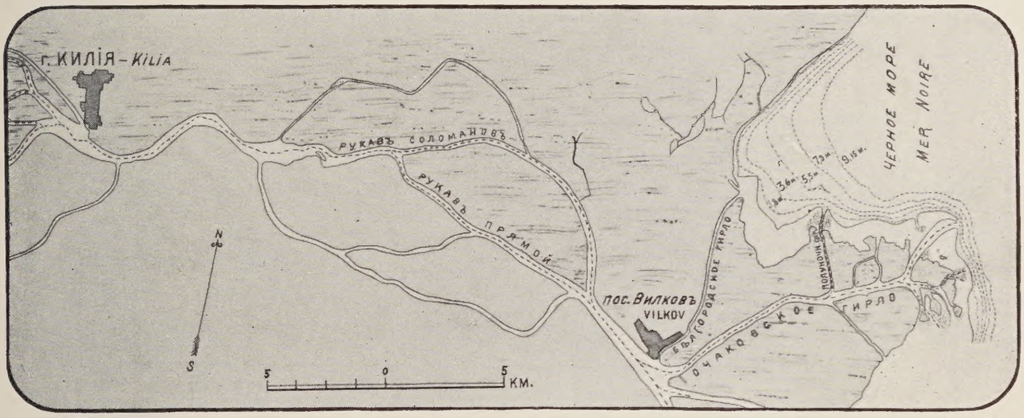


Fig. 1. Plan du bras Kilia de l'estuaire du Danube.

le pas, pour l'exportation des grains, à Réni et à Kilia. Ismaïl possède un beau quai de pierre, long d'environ 640 m., où l'on peut charger les navires jusqu'à $4,_5$ à $5,_2$ m. de tirant d'eau. Mais les vapeurs étrangers ne fréquentent presque pas ce port; la plupart des marchandises sont expédiées sur des barques à Soulina et à Braïloff ou sur des cabotiers à Odessa. La ville a des dépôts de grains pouvant contenir de 40 à 50.000 tonnes.

Réni est situé sur la rive gauche élevée du Danube. La ville possède bien un port près de la station du chemin de fer, mais à cause de son éloignement du centre commercial, il est peu utilisé. La plupart des marchandises sont chargées directement du haut de la rive escarpée de la Douane. Les magasins pour le dépôt des grains peuvent contenir 25.000 tonnes.

Estuaire du Dniestr. Le Dniestr sort d'un petit lac, au pied du mont Baskide, près de la ville de Lvoff, puis il traverse les pays autrichiens sur un parcours d'environ 200 klm. Non loin du village d'Okoute il franchit la frontière russe et parcourt en Russie plus de 850 klm. à travers les provinces de Podolie et de Bessarabie. A son cours inférieur, non loin de la localité de Maïaki, le Dniestr se divise en deux bras, le Dniestr proprement dit et le Tarantchouk (ce dernier bras a été créé artificiellement vers 1860). A partir de la bifurcation, le Dniestr parcourt encore 11 verstes à travers son delta, vers le sud, et se jette dans le liman du Dniestr.

Le liman du Dniestr s'étend vers le Sud-Est sur une longueur de 60 klm., avec une largeur de 5 klm. vers son milieu. Il est séparé de la mer Noire par deux langues de terre et une île sablonneuse qui forme deux branches, Sévernoé-Otchakovskoé et Ioujnoé-Tsarégradskoé, dont la dernière seule est navigable. Devant l'estuaire de Tsarégradskoé il s'est formé une barre de $2,_{6}$ à $3,_{3}$ m. de profondeur; la profondeur, à la barre, varie sous l'influence des vents; elle atteint son maximum par les vents d'Est et son minimum ($2,_{6}$ m.) par les vents frais de NO.

Le liman du Dniestr est remarquable par son peu de profondeur, qui ne dépasse nulle part $2,_{6}$ m.; mais pendant le refoulement de l'eau, son niveau s'abaisse, dans le nord du liman, de $0,_{75}$ m. au-dessous de l'ordinaire, et, dans le sud, de $0,_{43}$ m.

Pour améliorer les conditions de la navigation dans le liman du Dniestr, l'administration des ports de commerce fit creuser, en 1899, un canal long de 2.140 m., profond de 2 m. et large de 44 m. Les déblais du canal étaient rejetés derrière deux rangées de palissades construites du côté nord du canal, formant ainsi une digue de 800 m. de long, protégeant le canal contre les vents du NO et contre le courant du bras de Tarantchouk, charriant des alluvions considérables. La profondeur de 2 m. a été maintenue dans le canal les années suivantes.

Parmi les ports de l'embouchure du Dniestr, il faut citer Akkerman, situé sur la rive droite méridionale du liman. L'emplacement actuel de la ville d'Akkerman servait déjà, dans les temps les plus reculés, de centre d'opérations commerciales et maritimes à toute la région du Dniestr. Au V-e siècle avant J. C. c'est là que se trouvait Nicony, colonie de Mentchet, qui prit plus tard le nom de Tiras. En 300 avant J. C., elle fut occupée par les Daces, puis, au II-e siècle avant J. C. elle retourna aux Grecs. En 120 après J. C. les Romains s'emparèrent de toute la région du Dniestr et choisirent Tiras comme capitale de la colonie, dont ils changèrent le nom en celui de Alba-Julia. En 376 Alba-Julia fut détruite par les Huns, puis elle passa successivement aux mains de plusieurs peuples barbares jusqu'à l'époque où les Vénitiens s'emparant de toute le commerce de la

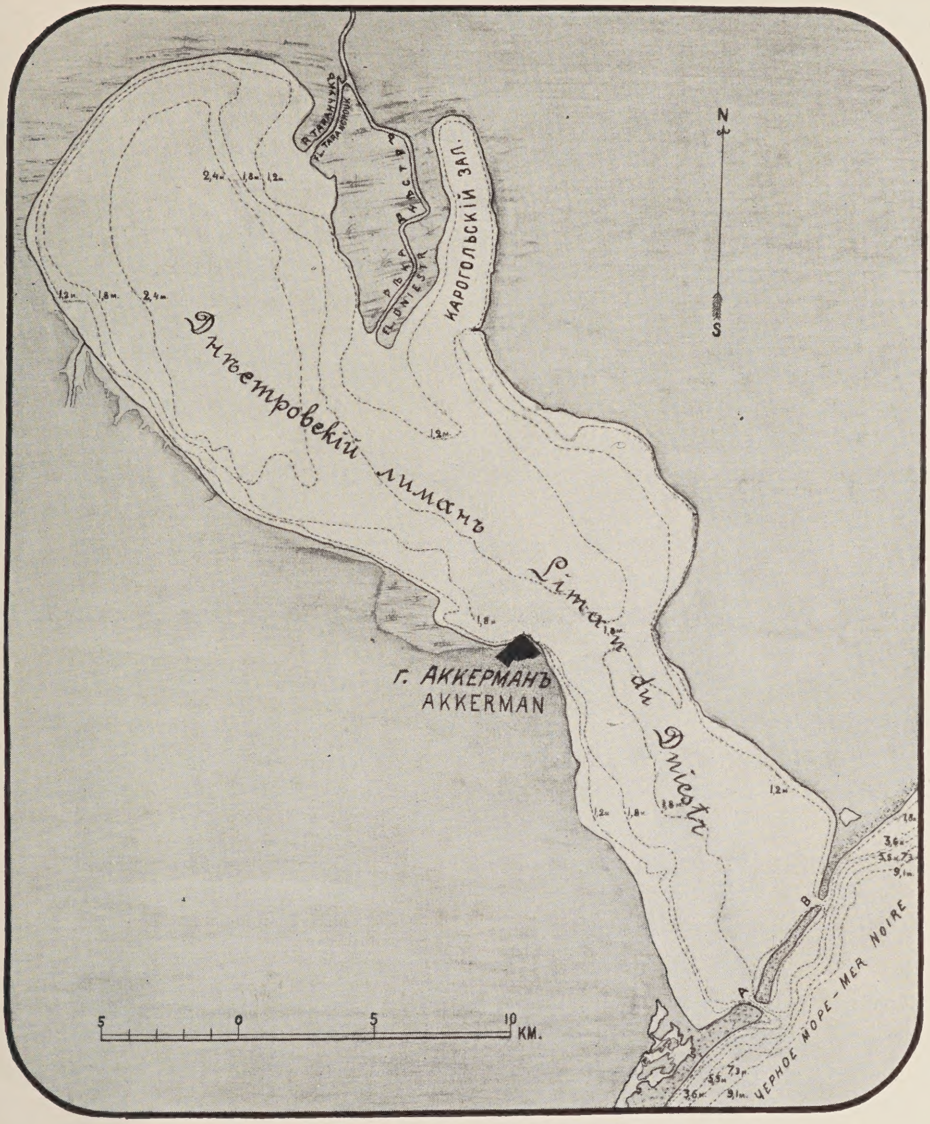


Fig. 2. Plan de l'embouchure du Dniestr et du liman de ce fleuve.

mer Noire fondèrent, sur l'emplacement de l'ancienne Tiras, leur factorerie de Mon-Castro qui passa ensuite aux Génois. En 1497 les Turcs s'emparèrent de Mon-Castro qu'ils nommèrent Akkerman (ville blanche). Aujourd'hui Akkerman est une ville de 41.000 h.; elle est le principal port d'exportation du rayon du Dniestr. Les grains annuellement exportés se chiffrent par 150.000 tonnes. Le port a cinq quais, appartenant à la ville, affermés à des sociétés de navigation et à des particuliers; la profondeur,

près de ces quais, ne dépasse pas 1,70 m. Les grains expédiés d'Akkerman à destination de l'étranger sont transportés à Odessa par le cabotage, soit sur des voiliers, soit sur des chalands remorqués par des bateaux à vapeur; dans cette dernière ville ils sont chargés par les vapeurs étrangers.

Ports du golfe Karkinitsky. Le golfe de Karkinitsky embrasse la vaste nappe d'eau comprise entre Tendra et la presqu'île de Tarkhankout. Une langue de terre sablonneuse et des bas-fonds ont formé dans le golfe trois baies de refuge: Djarylgatsky, Ak-Metchet et Bakalsky, et trois golfes peu profonds: Karjinsky, Kalantchaksky et Pérekopsky. La profondeur du golfe Karkinitsky, dans les parties navigables, varie entre 5,5 et 10 m. Le fond consiste, en général, de vase mélangée à des coquillages, et, par places, de sable compact. Les bords du golfe sont, le plus souvent, bas et plats, à l'exception de quelques places, où la rive offre l'aspect d'une falaise élevée de 6 à 10 m. (presqu'île de Khorly), et des côtes de la presqu'île de Crimée, qui bordent le golfe vers le Sud-Est et sont le plus souvent élevés, et, par places, rocheuses (baie d'Ak-Metchet). Les principaux lieux de chargement du golfe Karkinitsky sont: la baie de Djarylgatsky avec le port de Skadovsk et la presqu'île de Khorly avec le port du même nom (fig. 3).

Le golfe de Djarylgatsky offre une surface de 230 klm. (35 klm. de longueur sur 5 à 10 klm. de largeur) séparée de la mer par une langue de terre sablonneuse, s'allongeant vers l'ESE sur une longueur de 39 klm. La profondeur maximum de la baie est de 7,6 m. Elle offre un excellent mouillage aux navires. L'unique port de la baie est Skadovsk, dont la rade, distante de 2 klm. de la côte, a une profondeur de 7 m. et reçoit des navires ayant 6 m. de tirant d'eau. A Skadovsk il y a un appontement en charpente long de 430 m., s'avançant jusqu'à une profondeur de 2 m.; il est établi sur chevalets et se démonte pour l'hiver. Les blés, chargés dans des chalands de la contenance de 100 tonnes, sont ensuite remorqués dans la rade jusqu'aux vapeurs étrangers. Dans ces conditions un bateau à vapeur peut charger, par journée de travail, environ 500 tonnes.

La rive nord du golfe Karkinitsky est accessible aux navires d'un fort tirant, à l'exception de la baie de Djarylgatsky ainsi que des eaux situées en face de la presqu'île de Khorly, où, à 3 kilomètres du bord, la profondeur naturelle atteint 6 m. et où les navires sont protégés de l'agitation de l'eau par les bancs du rivage. La propriétaire riveraine a construit à Khorly un débarcadère en bois de 300 m. et fait creuser les abords jusqu'à 6 m. de fond, ce qui permet aux navires étrangers de charger directement, sauf à compléter le chargement dans la rade.

Outre ces ports principaux, on fait encore des chargements, bien qu'en petite quantité, sur plusieurs autres points du golfe Karkinitsky,

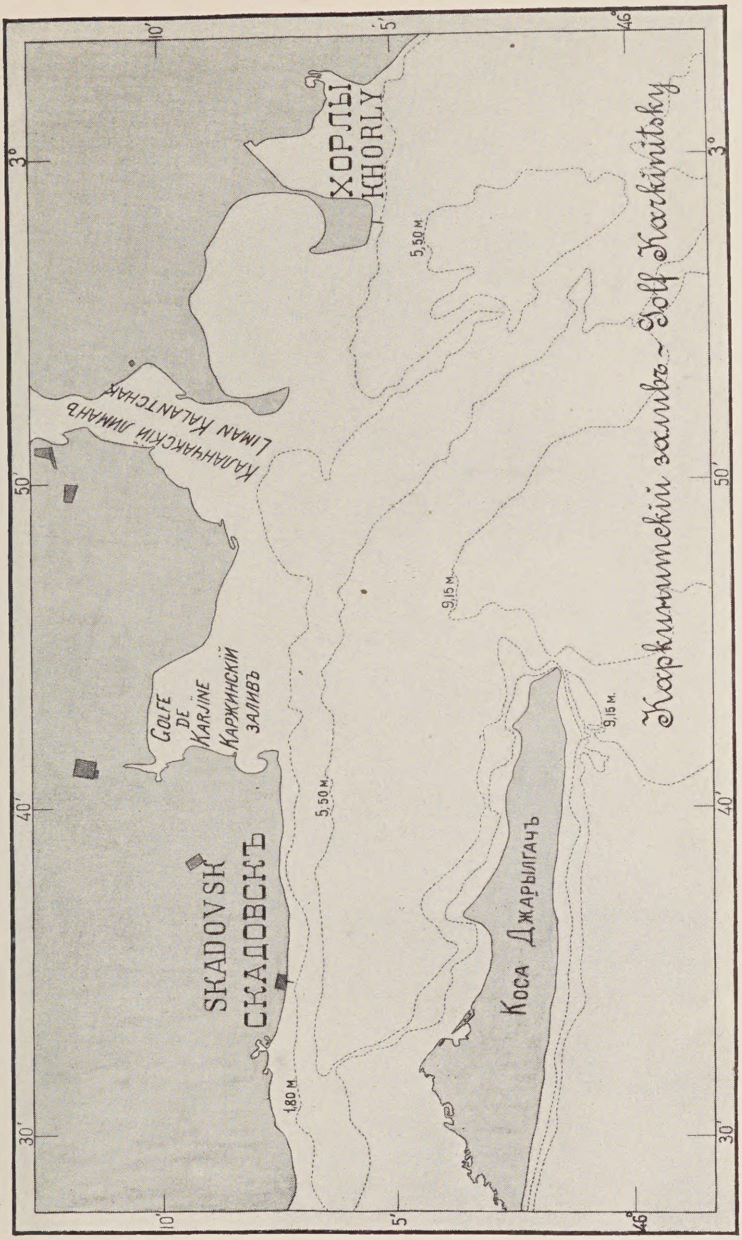


Fig. 3. Plan du golfe Karkinitsky (ports de Skadovsk et de Khorly).

parmi lesquels on peut citer Tchourume, Sara-Boulat, Ak-Mettchet, Bakal, etc.

Eupatoria. Le port d'Eupatoria présente (fig. 4) l'aspect d'une baie protégée des vents de l'Ouest au SE en passant par le Nord, par le promontoire „Karantinny", et, en partie, des vents du SE et du S par la côte qui s'étend jusqu'au cap Kherson. Elle est complètement ouverte aux

vents du SO au S, qui y provoquent une forte agitation. La baie a une profondeur de 8,5 m. à 1100 m. de la côte, vis-à-vis du quai de la ville, et à 460 m. du promontoire „Karantinny". Les vents dominants, dans la baie d'Eupatoria, sont ceux du NE, les plus violents soufflent du SSO, avec une vitesse maximum de 36 m. par seconde, et de l'Ouest, avec une vitesse maximum de 34 m. par seconde.

Quant aux ouvrages de port existant à Eupatoria, ils consistent en quelques quais sur pilotis construits par l'Etat, la ville ou des particuliers. Les marchandises y sont d'abord chargées sur des chaloupes, puis transbordées sur les vapeurs étrangers ancrés dans la rade. Outre les ports

Skadovsk.

du rayon de la ville, non loin d'Eupatoria, au SE de cette dernière, sont situés encore quelques embarcadères pour charger le sel extrait des lacs salants de Sasyk, Saks et Kisil-Yar.

Bien qu'Eupatoria ne possède pas d'ouvrages de port et ne soit pas reliée au réseau des chemins de fer de l'Empire, le commerce de son port se développe sensiblement: comparativement au dernier décennium du XIX-e siècle son commerce extérieur a presque triplé et le mouvement du cabotage a doublé. Les principaux articles faisant l'objet du commerce extérieur sont les grains; quant au cabotage, il fait le commerce du sel qui est expédié par le grand cabotage dans les ports de la Baltique.

Port de Sébastopol. La baie de Sébastopol (fig. 5) est un des meilleurs ports de la mer Noire. La longueur de la baie atteint 4 milles marins, sa largeur moyenne est de 800 m. La profondeur à l'entrée est de 20 m., mais dans presque toute la rade elle est de 18 m.; le fond en est vaseux. La baie n'est ouverte qu'aux vents de ONO et de OSO, mais l'agitation causée par ces vents est notablement diminuée par les écueils de l'entrée de la baie. Le littoral de la baie de Sébastopol est échancré de nombreux golfes pénétrant dans les terres, petits sur la rive nord et vastes sur la rive sud. La plus grande partie de la baie est occupée par le port de guerre, seule la partie occidentale de la rive sud est provisoire-

Plan de Khorly.

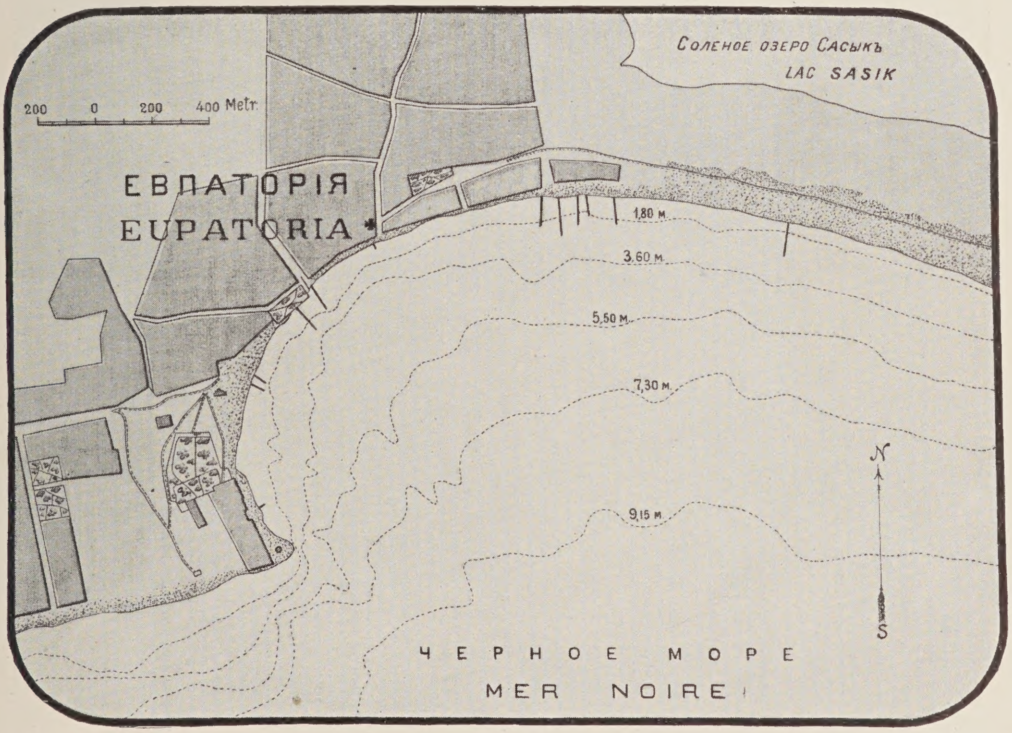


Fig. 4. Plan de la baie d'Eupatoria.

ment réservée au cabotage. Le commerce extérieur n'est pas autorisé dans le port de Sébastopol, à l'exception de quelques petits transports par la ligne de Constantinople de la Société russe de Navigation et de Commerce.

La baie du Sud a une longueur de plus de 2 klm., pour une largeur moyenne de 350 m.; déjà à 40 m. du bord la profondeur de l'eau est de 10 m. Le fond de la baie est couvert d'une couche assez épaisse (environ 20 m.) de vase très liquide mélangée à des produits de la désagréga-

Embarcadère de la baie d'Eupatoria.

tion des roches de la côte. La partie occidentale de la baie du Sud réservée au cabotage depuis le quai Minny jusqu'au quai Tsarsky a 1086 m. de longueur. Une partie de ce rivage, sur une étendue de 620 m. à partir du quai Tsarsky est garnie d'un quai continu en pierre, construit au niveau de l'eau, au-dessus duquel il s'élève de 2,8 m. Au-delà du quai de pierre, la côte de la baie du Sud réservée au cabotage est occupée par de petits embarcadères des administrations de la Guerre, de la Marine et des Douanes et par les embarcadères des sociétés de navigation.

Sébastopol offre peu d'importance comme port de commerce, tout son trafic ne dépasse pas 100.000 tonnes, dont la plus grande partie revient aux deux Sociétés Russes de Navigation.

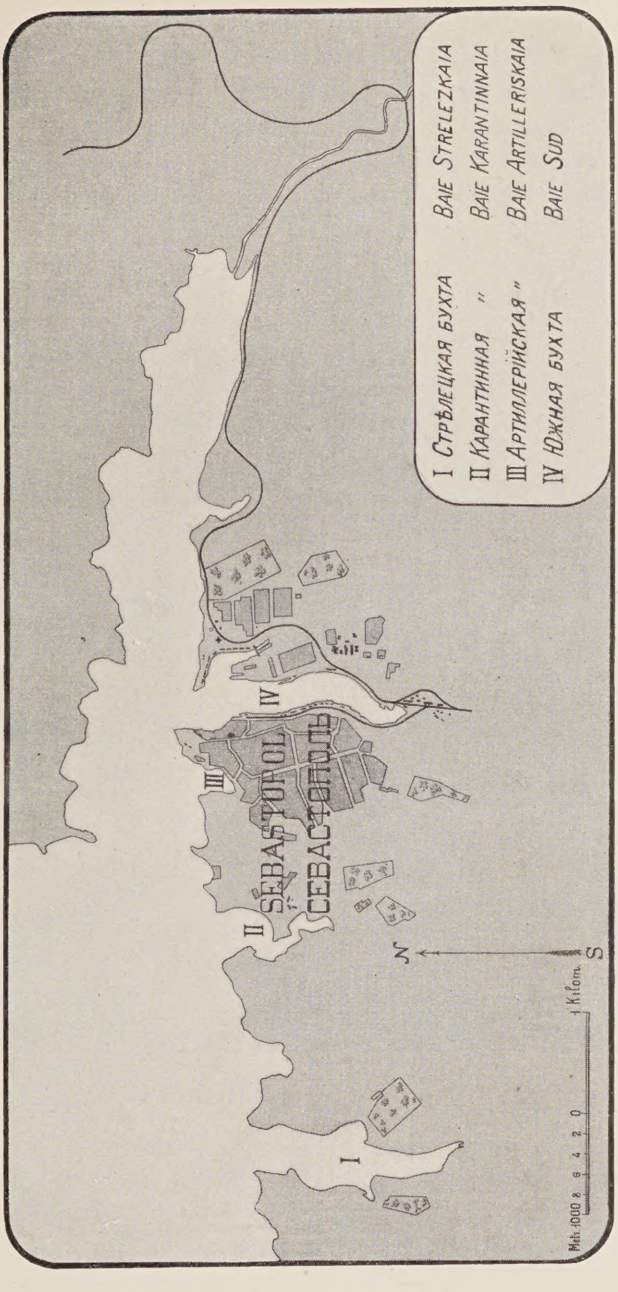


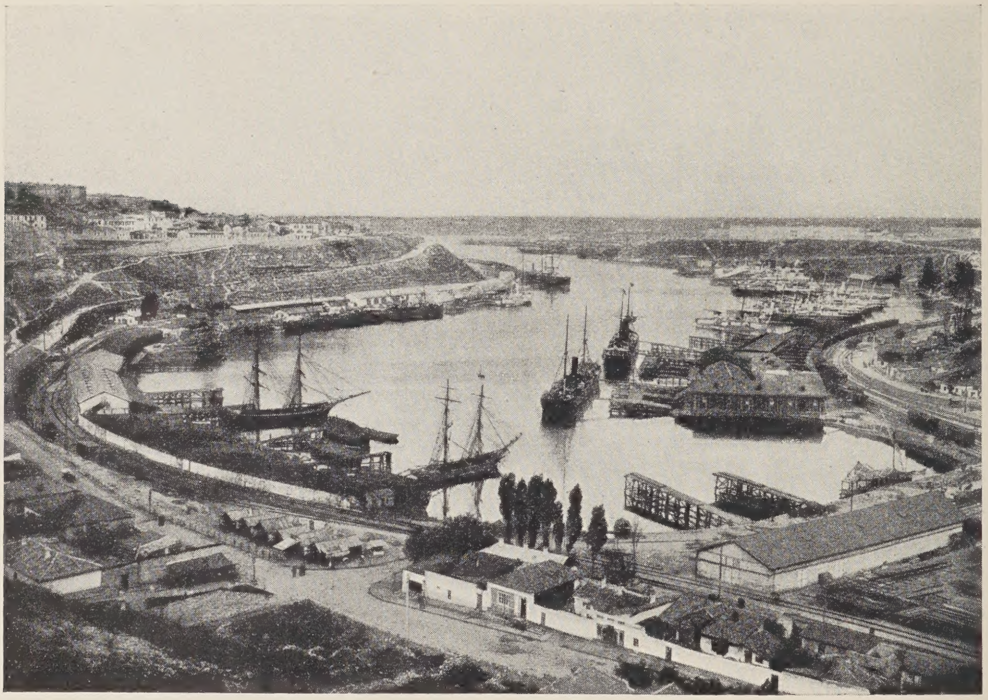
Fig. 5. Plan de la baie de Sébastopol.

Parmi les points maritimes de la presqu'île de Crimée, outre les ports de Sébastopol, Yalta et Théodosia, il faut encore citer Balaklava, Aloupka, Alouchta et Soudak. Balaklava possède une baie naturelle bien abritée, mais les trois derniers points sont situés sur une côte découverte; ils sont importants comme stations balnéaires climatiques et comme points d'exportation des produits horticoles et vinicoles de cette région.

Port d'Anapa. La rade d'Anapa est formée par un promontoire qui se ramifie en trois branches: du sud, du milieu et de l'est. Sur cette dernière est construit le quai de la ville, partie en pierre, partie en caissons; ce quai a été prolongé en 1891 et restauré en 1902 par l'administration des ports de commerce. La profondeur aux quais varie de 2 à 3,4 m., leur longueur est de 156 m.; l'ancienne partie, longue de 72 m., est dirigée vers le NNE; la nouvelle partie, qui rejoint la précédente, est dirigée vers le Nord, elle protège assez bien les petits bâtiments du cabotage (fig. 6).

L'importance commerciale du port d'Anapa est relativement faible; le rayon d'attraction des marchandises est limité par des barrières naturelles: d'un côté par des montagnes, de l'autre par les îles basses du Kouban. Anapa a une importance plus sérieuse comme station climatique, grâce à ses excellents bains de mer.

Baie de Guélendjik. La baie de Guélendjik est située entre deux caps, du Sud et du Nord; sa direction principale est vers le NE, et elle s'étend vers le NO et le SE en petits golfes demi-circulaires, de sorte que son aspect général rappelle un fer à cheval. Depuis le cap septentrional

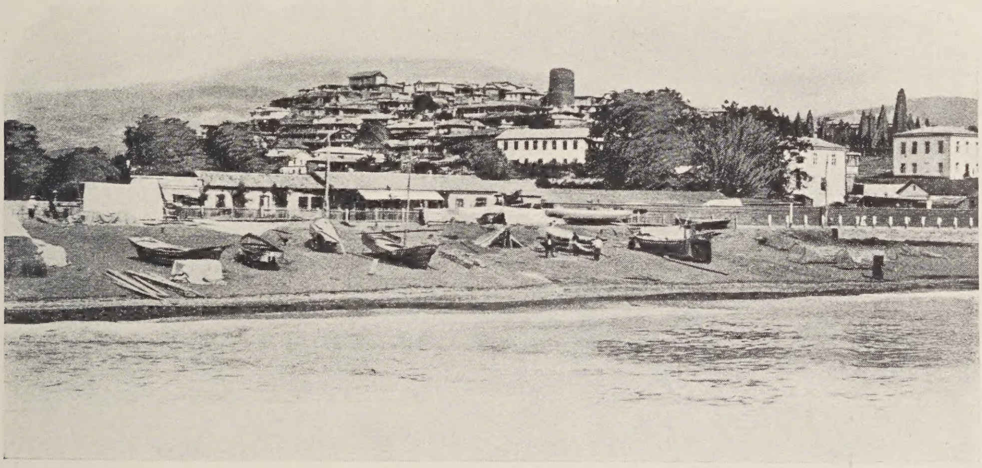


Sébastopol (Baie du Sud).

s'avance dans l'intérieur de la baie une pointe basse pierreuse dont l'extrémité est couverte d'une forêt. Du côté du NE la baie est entourée de hautes montagnes. La profondeur de la baie, à l'entrée, est de 16 à 18 m.; à l'intérieur, d'environ 10 m.; le fond est composé de vase et de sable et, par places, seulement de sable. Le contour de la baie, à l'intérieur, est bordé de bancs de sable à pente douce. Cette baie n'étant ouverte qu'aux vents du SO à l'ONO, en passant par l'O, offre aux navires un mouillage assez sûr.

Il n'y a aucun ouvrage de port à Guélendjik.

Port de Touapsé. Le port de Touapsé, sur la baie du même nom, est ouvert aux vents de la partie sud de la rose des vents, depuis l'OSO jusqu'à l'ESE. La houle la plus forte et la plus dangereuse est causée par les vents du SO. La baie de Touapsé a un fond uni et les profondeurs vont en diminuant régulièrement jusqu'au rivage. En face de la ville, à 800 m. du bord, se trouve une ligne ayant 8,5 m. de profondeur.



Alouchta.

Le fond de la baie, aux endroits les plus profonds, consiste en vase mélée de sable, plus près des bords — en sable, mais, près de la côte de rochers — en couches de pierre formant le prolongement des bancs de roche verticaux du bord. Les ouvrages de port actuels de Touapsé ont été construits entre 1896 et 1899; ils avaient pour but de faire du port un refuge pour les petits bâtiments et les barques transportant les marchandises aux navires ancrés dans la rade et assurer, par un temps calme, l'amarrage des gros cabotiers. On construisit, dans ce but, un môle de 811 m. (fig. 7); la partie du môle qui s'appuie au rivage, longue de 468 m., est dirigée vers le NO; sur le parcours des 251 premiers mètres elle a été formée de deux rangées de pieux jointifs en rails, dont l'intervalle est rempli de pierres. A 140 m. du bord, un éperon, qui part du môle, s'avance vers le milieu du port sur une étendue de 60 m.; il est construit du même type que le môle. Le reste du môle est formé d'une assise régulière de massifs reposant sur un enrochement; de plus, à la courbure et à la tête du môle le profil extérieur est renforcé par des massifs. La disposition du môle et la profondeur des fondations du mur du môle ne le rendent accessible qu'aux vapeurs d'un tirant de 5 m.

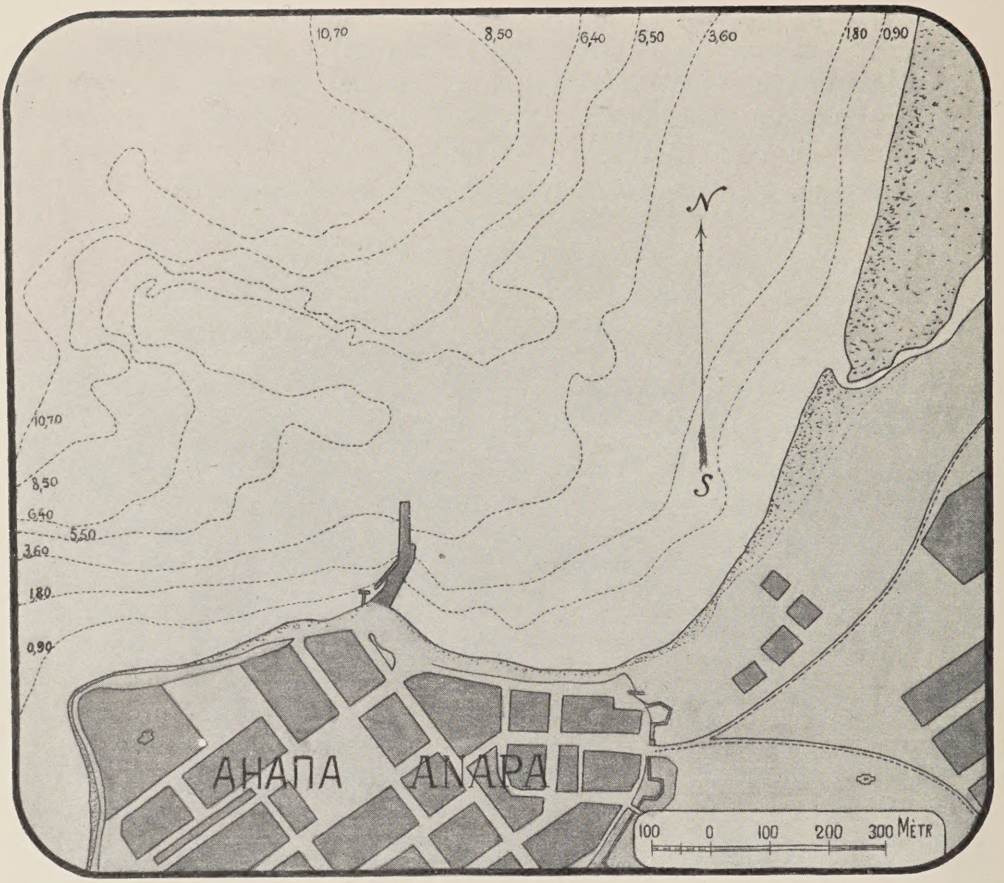


Fig. 6. Plan de la baie d'Anapa.

Le bourg de Touapsé occupe un rang relativement secondaire dans le commerce maritime de la côte du Caucase; il est situé à l'embouchure de la rivière du même nom, descendant, par un défilé, du col de Goythsky qui mène à l'intérieur de l'Avant-Caucasie. C'est vers ce col que tend le commerce des vastes régions de Maykop et Labinsk du Territoire du Kouban. Pourtant, le port n'étant pas relié par une voie ferrée au réseau de l'Empire, il perd beaucoup de son importance; une grande partie des marchandises du rayon de Touapsé se dirigent sur Novorossiisk. Pourtant, surtout avec l'importance économique actuelle du port, les ouvrages de 1899 se sont montrés bientôt insuffisants pour les besoins du commerce local, principalement parce qu'ils ne pouvaient permettre aux navires de charger, en toute sûreté, par tous les temps. La nécessité d'améliorer le port de Touapsé fut reconnue presque aussitôt après l'achèvement des ouvrages actuels. L'administration des ports élabora alors quelques projets,

Baie de Guélendjik.

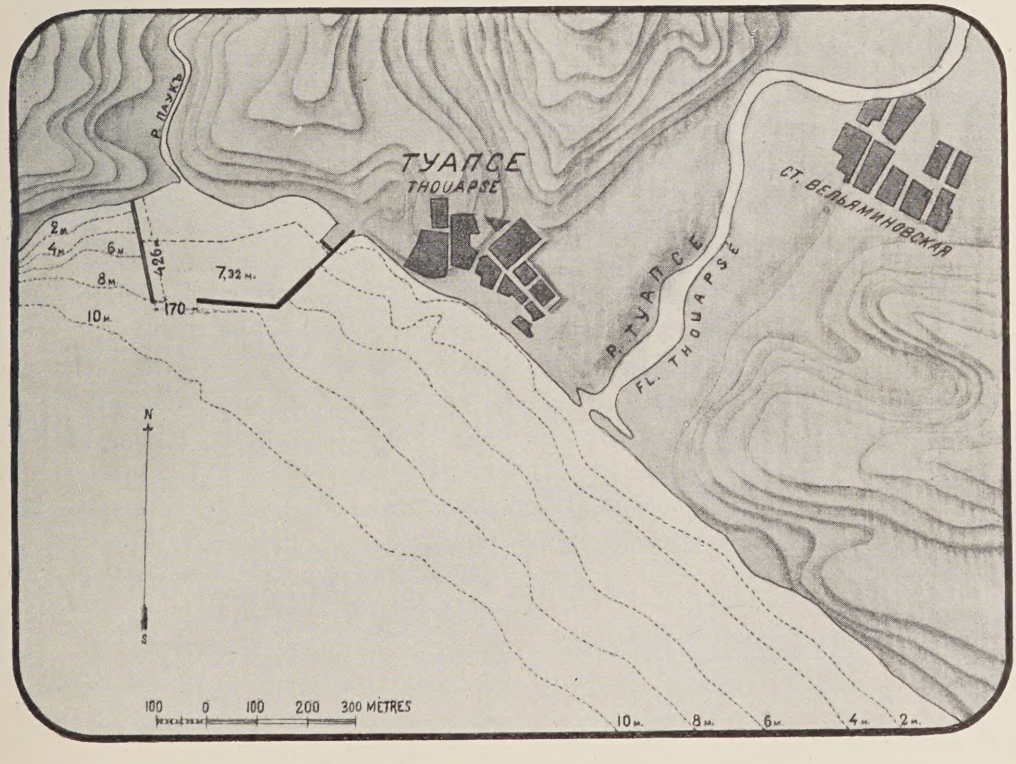


Fig. 7. Plan du port de Touapsé.

Port de Touapsé.

parmi lesquels on adopta définitivement celui de faire de Touapsé un grand port d'exportation en vue de la création probable, dans cette ville, d'un embranchement rejoignant une des stations de la ligne du chemin de fer de Vladicaucase. Pourtant, les sommes dont on pouvait disposer pour les travaux du port de Touapsé n'ont permis que d'exécuter des travaux d'importance secondaire, ayant pour seul but d'améliorer les conditions d'accès et de mouillage, par l'approfondissement du bassin et la construction d'un brise-lames à l'ouest du port, côté exposé aux vents. Ces travaux, commencés en 1906, sont encore en voie d'exécution. Le brise-lames, long de 341 m., est constitué par un enrochement sur lequel reposent de gros massifs, sous forme de caissons en béton armé remplis de béton (fig. 8). Les caissons en béton armé ont les dimensions suivantes: longueur—17 m., largeur—6,$_{40}$, hauteur—variant, selon les profondeurs, de 6,$_{71}$ à 4,$_{57}$ m. Chaque caisson est divisé en compartiments par des cloisons longitudinales et transversales. L'épaisseur des parois extérieures est de 0,$_{15}$ m., des intérieures — de 0,$_{10}$ à 0,$_{13}$ m. et du fond—0,$_{17}$ m. Les compartiments extérieurs sont remplis de béton jusqu'en haut, et ceux de l'intérieur jusqu'à 1,$_{50}$ m. de hauteur; la partie restante

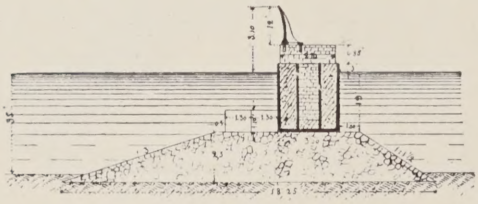
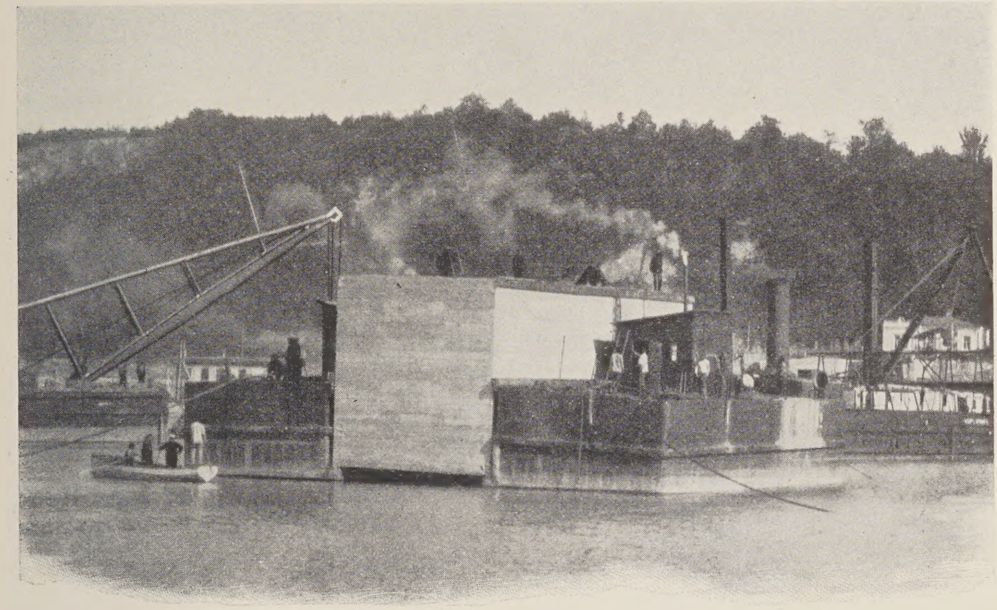


Fig. 8. Brise-lames Ouest.

est comblée avec du gravier. Le couronnement du brise-lames est en pierres reliées par du ciment. A la base des caissons, on a disposé des massifs ordinaires, afin de protéger l'enrochement contre les érosions de l'eau.

Port de Sotchi. Le bourg de Sotchi est situé sur un plateau limitant à l'Est la vallée de la Sotcha (fig. 9). Cette rivière a, vers son embouchure, un courant très irrégulier et très variable. Selon la saison et les vents dominants, les eaux se déversent dans la mer, soit parallèlement à la côte en formant une langue de cailloux du côté de la mer, soit sur le pro-



Caisson en béton armé, mis à l'eau de la rive et soutenu par des pontons de fer.

longement du courant. En 1901, l'administration des ports fit construire à Sotchi sur la rive droite de la rivière un quai en fer sur pilotis, coûtant 76.000 r., muni de grues et d'escaliers. Pourtant la navigation utilise fort peu ce quai, et le transport des passagers et des marchandises se fait, à Sotchi, sur des felouques *), qui abordent en un point quelconque du rivage découvert. Ce moyen est incommode et dangereux, même par une faible agitation de l'eau; mais par une assez forte houle les opérations de chargement deviennent impossibles.

Port de Soukhoum. La ville de Soukhoum-Kalé est située au bord de la baie du même nom, formée par les caps Kodor et Soukhoum. La baie de Soukhoum a, sur le plan, une configuration parabolique, s'éten-

---

*) Les felouques sont de grands bâtiments turcs non pontés.

Sotchi (vu de la mer).

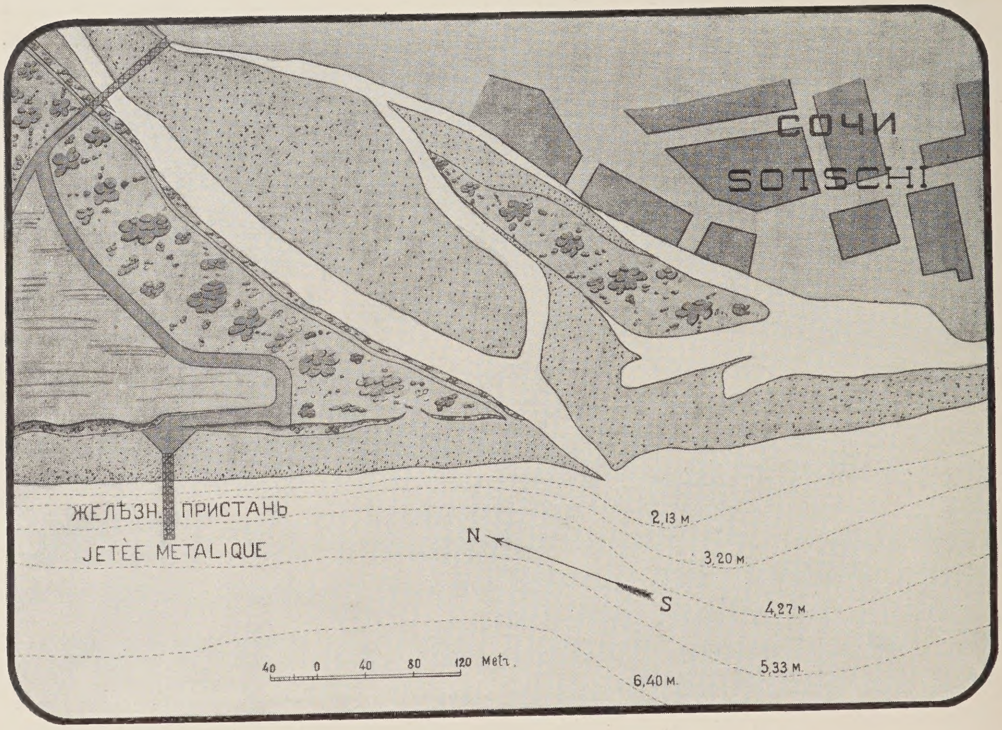


Fig. 9. Plan des environs de Sotchi.

dant vers le SE pendant 25 klm. Quatre rivières se déversent dans la baie, dont trois dans les limites de la ville: la Gnilouchka, la Soukhoumka et la Besletka; la quatrième, la Kélassoura, est à environ 4 klm. de la ville. Ces cours d'eau ont le caractère de rivières de montagnes: en été elles sont presque à sec, et, pendant la pluie et la fonte des neiges elles roulent des eaux abondantes avec un courant très rapide. La baie de Soukhoum est assez profonde, elle a une profondeur de 10 m. jusqu'à une distance du rivage d'environ 140 m.; le fond de la baie a des ressauts brusques, par places de 1:4. La rade forme un assez bon mouillage; les vents dominants, du N à l'E, soufflent de la côte; la baie est protégée contre les vents d'Ouest par le cap Soukhoum, de sorte que la

Soukhoum. (Quai et débarcadère des sociétés de bateaux à vapeur.

rade n'est ouverte qu'aux vents du SO au SSE en passant par le Sud. Le plus dangereux de tous les vents est celui de SO, soufflant parfois avec une grande violence et soulevant des vagues de 2 m. de hauteur. La variation du niveau de l'eau dans la baie ne dépasse pas 0,43 m. Les courants dépendent de la direction des vents; ils n'atteignent pas, du reste, de force notable; le fond de la baie est couvert de sable et de galets.

Parmi les ouvrages du port de Soukhoum citons trois embarcadères construits par des sociétés de navigation et un par l'Etat; ils sont tous métalliques sur pilotis. La partie du rivage qui est dans les limites de la ville est protégée contre les lames par un quai de pierre descendant un peu au-dessous du niveau de l'eau. Il n'est pas destiné à l'abordage des bateaux,

Gagry (vu de la mer).

Gagry (vue prise du bord sur la baie).

il a seulement pour but de consolider les bords et de préserver la rue de l'embrun.

L'importance commerciale du port de Soukhoum est relativement faible. Le principal article d'exportation est le maïs, et, pour le cabotage, ce sont le tabac et les fruits. La principale cause du peu d'activité de ce port est son isolement de la riche contrée environnante de la Transcaucasie, faute de chemin de fer le reliant au réseau de l'Empire.

Outre les points déjà cités, d'importance secondaire pour la navigation, sur la côte du Caucase, dans la mer Noire, il faut encore ajouter Djoubgou, Adler, Goudaouty, Novy-Aphon, Otchémtchirou et Anacliou, comme prenant part au commerce maritime, fréquentés qu'ils sont par les paquebots à vapeur et les voiliers du petit cabotage.

C'est sur cette côte que se trouve la station balnéaire de Gagry, récemment créée, remarquable par ses qualités climatiques et sa belle nature tropicale.

PORT D'ODESSA.

Renseignements géographiques et hydrographiques.

La baie d'Odessa est située à la partie Nord du littoral de la Mer Noire, elle a une largeur d'environ 9 kilomètres et est orientée vers le SE. Le port lui-même est situé sur la côte Sud-Ouest de cette baie. La baie d'Odessa est presque fermée aux vents du Sud, complètement fermée aux vents du Sud-Ouest et de l'Ouest, mais elle est ouverte aux vents de l'Est et du Sud-Est. Le port (fig. 1) se compose d'une surface liquide presque complètement fermée et limitée à l'Est et au SE par le môle Karantinny, la jetée Reidowy (E) et par son prolongement, au Nord par le brise-lames, à l'Ouest par le môle Androssofsky avec sa partie parallèle au rivage, nommée Môle Potapofsky, et enfin au Sud-Ouest et au Sud par le rivage sur lequel est bâtie la ville d'Odessa. Dans ces limites le port a une surface liquide d'environ 1.500.000 m. carrés.

A l'Ouest des ouvrages que nous avons cités se trouvent deux cales de construction (formes de radoub): l'une appartenant à la Compagnie Russe de Navigation à vapeur et de Commerce et l'autre à la Société Bellino-Fenderich. A côté de la cale de construction de cette dernière Société se trouve le siège de la Compagnie Russe et à 1 kilomètre $^1/_2$ plus loin le bassin à pétrole. Les approches du port sont indiquées par les feux du phare Vorontzofsky, qui se trouve sur le musoir de la jetée Reidowy et qui est à feu tournant à éclat rouge de minute en minute. Ce phare est éclairé à l'huile minérale et sa portée lumineuse est de 18 milles.

Le port a deux entrées: celle de l'Est, entre le brise-lames et la jetée Reidowy et celle de l'Ouest, entre ce même brise-lames et le môle Androssofsky. Ces deux entrées sont commodes, cependant celle de l'Est sert principalement aux navires de long cours et celle de l'Ouest, sert, le plus souvent, aux navires de cabotage.

Des feux de port placés aux extrémités du brise-lames et fournis par des lampes électriques à incandescence servent à indiquer la position de ces entrées pendant la nuit. Le feu de l'extrémité Ouest est blanc, et celui de l'extrémité Est est vert.

L'entrée du bassin à pétrole est indiquée par une valve éclairée par deux phares ayant chacun deux lampes à pétrole avec des lentilles Fresnel.

Les vents régnant dans le port d'Odessa sont ceux du N et du NE.

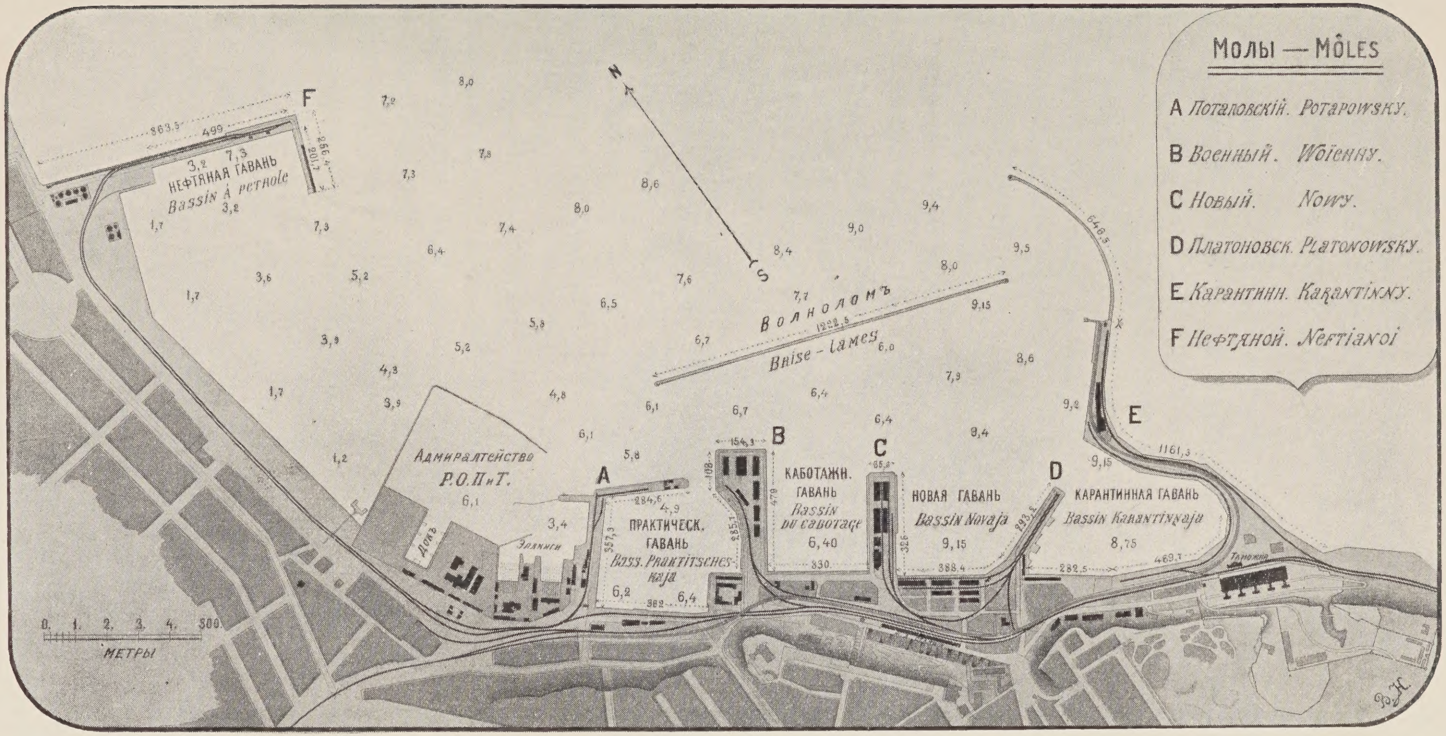


Fig. 1. Plan du port d'Odessa.

La durée moyenne des vents donne un pour cent de:

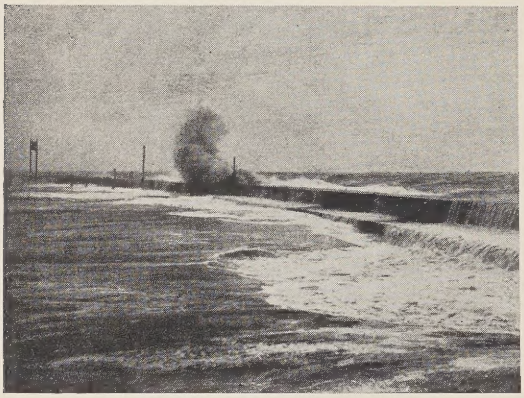
N—$9,_8$, NE—9, E—$6,_5$, SE—$3,_7$, S—$5,_8$, SO—$7,_3$, O—$3,_4$, NO—$3,_6$, d'où l'on voit que les vents les plus rares sont ceux de l'O et du NO.

D'après leur vitesse les vents se placent dans l'ordre suivant:

N—$4,_7$ m. par seconde; SO—$4,_6$ m.; E—$4,_4$ m.; O—$4,_3$ m.; NE—$4,_2$ m.; NO—$4,_2$ m.; SE—$3,_7$ m.

Le vent qui chasse les vagues avec le plus de force est celui du SE, qui atteint une vitesse de 650 klm.; les vents du N chassent fort peu les vagues, ceux de l'Ouest ont un effet à peu près nul; sous la poussée des vents du S, bien que les vagues soient chassées avec assez de force, elles ne causent aucun dommage au port, étant donné leur direction.

Aussi les vents les plus dangereux sont ceux de l'Est et surtout du SE, qui sont accompagnés d'une poussée extraordinaire des vagues. Ces vents causent parfois des dégâts sérieux aux ouvrages du port et les marins sont obligés d'être sur leurs gardes en pénétrant dans le port. Les vents du Nord produisent dans la partie orientale de l'avant-port une lame courte, qui cependant ne se propage pas au delà de la courbe du môle Karantinny. Les vents du NO se font quelque peu sentir dans la partie occidentale de l'avant-port, rendant assez dangereux le mouillage du côté extérieur du môle Potapofsky, mais sans avoir une influence particulière sur l'état des ouvrages du port. Les vents de l'Ouest étant des vents côtiers sont complétement inoffensifs.



Jetée de la Rade pendant la tempête.

Dans les eaux du port on remarque l'influence des courants observés dans la baie d'Odessa. A part le courant principal, qui a une direction allant du liman d'Otchakoff vers le point de la côte connu sous le nom de Grande Fontaine (promontoire à l'Est du port), c'est-à-dire allant du NO vers le SE, on remarque aussi un courant suivant le long du rivage et qui est une branche du courant principal. Ce courant est faible et l'ensablement qu'il produit est de peu d'importance. Selon toutes probabilités on doit attribuer à l'action constante de ce courant la formation du „Pérécyp" (rive basse entre les bassins Praktitcheskaïa et Neftianaïa).

Les courants passagers formés sous l'action des vents ont une influence directe beaucoup plus grande sur l'état du port. Les vents du Nord et du Sud donnent naissance à des courants produisant des différences du

niveau de l'eau allant jusqu'à ordinaire 12 m. (0,6 m. au-dessus du niveau et 0,6 m. au-dessous).

La baie d'Odessa est très peu profonde le long des bords. Ce peu de profondeur entraîna la nécessité de draguer lors de la construction des bassins du port; l'entassement des sables et l'amas des détritus locaux rendent constant le travail de dragage.

D'un autre côté ce peu de profondeur réduit le coût des ouvrages du port, car on les élève sur un fond relativement peu profond.

Le port ne gèle pas plus d'un mois en moyenne chaque année, mais il y a des années où il ne s'y forme pas de glace. Le brise-glace du port maintient la navigation ouverte toute l'année.

Hivernage des cabotiers au bassin Praktitcheskaia.

Il y a lieu de distinguer deux sortes de glace dans le port d'Odessa: la glace qui se forme dans le port et celle qui y est amenée par le flot. La glace qui se forme dans les bassins n'est pas un sérieux obstacle pour la navigation, chaque bateau ayant une coque en fer pouvant la couper facilement. La glace amenée de l'embouchure du Dniepr, du Dniestr ou du Danube par le flot, à la moindre accumulation ferme complétement le port et le rend impraticable pour les navires, mais aussi, le vent la disperse facilement, de sorte que, parfois, le port, qui était inaccessible la veille, devient complétement libre le jour suivant pour la navigation.

Le fond du port d'Odessa, à l'exception du bassin Neftianaïa, est formé par une couche de sable amassée par le flot et renfermant de petits coquillages. Sous cette couche de sable se trouve, à une profondeur de 7 m., une épaisse couche d'argile bleue. Cette couche d'argile se perd dans la mer au delà des limites du port; à l'Ouest du môle Androssofsky cette couche pénètre dans le rivage, à 3 m. au-dessus du niveau de la mer (près de la rampe Narychkine).

Plus à l'Ouest du port même, vers le bassin Neftianaïa le fond de la rade d'Odessa est composé d'une couche compacte de sable qui s'y est entassé, mais qui est pourtant suffisamment meuble. Cette couche atteint une épaisseur d'environ 6 m.; au-dessous se trouvent des sables argileux et des argiles sablonneuses renfermant de légères couches de sable mouvant et des détritus organiques très fins semblables à la boue des limans. Ces

intercalations ont généralement une épaisseur peu importante. Dans les fortes couches de sable on rencontre des infiltrations d'eau à différents niveaux. Sous ces couches, à une profondeur d'environ 42 m., gisent des couches d'argile continentale allant se perdre, selon toute probabilité, très loin en mer, car leur inclinaison est très faible.

La salure de la mer dans la baie d'Odessa est insignifiante, car elle n'atteint que 2%. Ce faible degré de salure empêche la multiplication du taret, ce qui permet de construire des ouvrages en bois. Dans les recherches faites dans les constructions en bois existantes ce n'est qu'après de longues périodes que l'on trouva des traces insignifiantes de vermoulure.

Aperçu historique.

La baie d'Odessa était connue des navigateurs au moyen âge. Pendant la domination turque, à la place occupée aujourd'hui par la ville, se trouvait la forteresse de „Hadji-Bey“ et la colonie du même nom. D'après les données historiques que l'on possède, Hadji-Bey appartenait anciennement aux Grecs qui l'appelaient „Odessus“. C'est en mémoire de ce nom que Hadji-Bey, pris par les Russes en 1789, reçut le nom d'Odessa. Ce fut l'Impératrice Catherine II qui fit commencer les travaux réguliers de construction du port. Tout d'abord, on construisit deux môles du type sur pilotis: le môle Karantinny et le môle Voenny, et un quai en bois, devenu aujourd'hui le môle Platonofsky. Ces ouvrages, suivant les besoins du nouveau port furent améliorés et allongés de manière à former deux bassins: le bassin Karantinnaïa, pour les navires étrangers, et le bassin Praktitcheskaïa, pour les navires de cabotage. Ces reconstructions successives expliquent la configuration actuelle du port.

En 1866, on commença l'exécution de travaux d'après un plan beaucoup plus étendu et dans lequel fut comprise la construction d'un brise-lames, car le développement de la navigation avait amené la nécessité d'améliorer le port. A cette époque le nombre des navires étrangers fréquentant le port était supérieur à 1370 par an et les navires de cabotage atteignirent le nombre de 2000. Pendant la période de 1866 à 1880 on construisit le brise-lames et les môles suivants: Karantinny, Platonofsky, Voenny, Androssofsky, Potapofsky et Novy. De 1885 à 1895 on reconstruisit le quai Bakaleinaïa, une partie du môle Karantinny, le quai Arbouznaïa et on refit le bassin Neftianaïa et les deux bassins de radoub privés. De 1895 à 1905, on construisit le quai Cabotajnaïa, on reconstruisit le môle Voenny et on édifia les édifices de la Compagnie Russe de Navigation à vapeur et de Commerce. Depuis 1840 des travaux de dragage ont continuellement lieu dans le port.

Etat actuel du port.

Sur le plan général (fig. 1) est indiquée la disposition actuelle de tous les ouvrages du port d'Odessa et dans le tableau ci-dessous sont portées eurs dimensions et leurs principales données.

Dénomination des ouvrages de protection et des bassins.	Longueur totale des ouvrages de protection (en mètres).	Profondeur en mètres.	Surface de l'eau (en hectares).	Longueur des quais (en mètres).
A. **Ouvrages de protection:**				
Môle „Karantinny" . . .	1161,29	de 0 à 10,67	—	—
Jetée „Reidovy"	646,47	de 10,67 à 12	—	—
Brise-lames	1222,50	de 4,83 à 9,75	—	—
Môles Androssofsky et Platonofsky	682,67	de 0 à 3,67	—	—
Môle Neftianoï	1064,20	de 0 à 6,70	—	—
B. **Bassins:**				
Bassin „Karantinnaïa". .	—	8,50—9,10	25,14	1951,07
Bassin „Novaïa"	—	9,15	22,27	1093,2
Bassin „Kabotajnaïa" .	—	6,40	16,86	1263,03
Bassin „Praktitcheskaïa"	—	4,90—6,40	18,88	1701,02
Rade intérieure ou Avant-port	—	6,40—9,14	53,10	—
Bassin de la Direction des travaux (derrière le bassin Praktitcheskaïa à l'Ouest)	—	3,40	1,07	266,70
Bassin „Neftianaïa" . .	—	7,30	5,40	499
Totaux . .	4777,13	—	142,72	6774,5
Deux cales de construction et un dock	—	3,67—6,10	22,76	458,70

Quai du Môle Karantinny.
(On voit à droite l'estacade en charpente du chemin de fer).

La surface totale du territoire du port est de 77 hectares. De cette surface, 7,25 hectares sont actuellement à la disposition temporaire de particuliers et de Sociétés privées pour entrepôts, dépôts, bureaux, ateliers, enclos, réservoirs à naphte, stations à pétrole, bascules, etc.; 4,63 hectares pour dépôts ouverts de marchandises et 65,13 hectares pour voies ferrées, chaussées, entrepôts de douane, cales de construction, dock, divers bâtiments de l'Etat et deux Yacht-Clubs.

Bassin „Novaïa".

Môle Novy (côté du bassin Kabotajnaïa) vu de la ville.

La Jetée „Reidovy“ sert exclusivement d'ouvrage de protection à toute la surface des eaux du port contre les lames de fond du SE, les plus fortes parmi celles se faisant sentir sur cette rade. Le long du côté intérieur du brise-lames se rangent les barges et les navires de cabotage attendant leur cargaison, de même que les vapeurs attendant une place libre. Il se concentre là, parfois, jusqu'à 200 navires. Le *Bassin Karantinnaïa* sert pour l'importation des marchandises étrangères et pour l'exportation du blé; le *Bassin Novaïa* est également destiné aux marchandises étrangères.

Môle Voenny (vu de la ville).

Ils servent aussi aux navires russes de long cours et du grand cabotage. Dans le *Bassin Kabotajnaïa* et dans la partie ouest du *Bassin Novaïa* se concentrent l'importation de la houille et les barges mixtes (passagers et marchandises) des lignes de la Mer Noire. Le *Môle Voenny* sert de quai d'amarrage principalement pour les paquebots à vapeur faisant le service de la ligne Crimée-Caucase, et se rendant dans la Mer d'Azow et à Nicolaïeff et Kherson, ports les plus proches d'Odessa.

Dans la partie Ouest du *Bassin Praktitcheskaïa* se concentre presque exclusivement le petit cabotage et les barges. Dans le *Bassin Neftianaïa* ont principalement lieu les opérations concernant l'arrivage des produits du naphte, mais quand les autres bassins du port sont encombrés de navires, on y opère le déchargement d'autres marchandises.

Pour la période de 1866 à 1907 on a dépensé pour les constructions du port les sommes suivantes allouées par l'Etat.:

1° Jetée Reidovy	1.993.000 r.	(5.321.000 fr.).
2° Môle Karantinny	3.923.000 „	(10.474.000 „).
3° Quai Bakaleïnaïa	483.000 „	(1.290.000 „).
4° Brise-lames	1.539.000 „	(4.109.000 „).
5° Môle Platonofsky	208.000 „	(555.000 „).
6° Môle Novy	958.000 „	(2.558.000 „).
7° Môle Voenny	812.000 „	(2.168.000 „).
8° Bassin Kabotajnaïa	515.000 „	(1.375.000 „).
9° Quai Arbouznaïa	195.000 „	(521.000 „).
10° Môle Androssofsky	101.000 „	(270.000 „).
11° Môle Potapofsky	266.000 „	(710.000 „).
12° Bassin Neftianaïa	1.500.000 „	(4.005.000 „).
Total . . .	12.493.000 r.	(33.356.000 fr.).

De plus on fait chaque année, pour le compte de l'Etat, des travaux de dragage dans le port d'Odessa pour déblayer les ensablements et pour approfondir peu à peu le port.

Types des ouvrages du port.

La plus grande partie des ouvrages du port d'Odessa a été faite en blocs de béton et (en ces derniers temps) en mœllons. Dans les premières années qui suivirent 1860 ces blocs se faisaient avec de la pierraille et du gravier mélangés à de la pouzzolane importée d'Italie. Ensuite la pouzzolane fut remplacée par du ciment anglais et puis par du ciment „Portland" russe. Les dimensions des blocs sont différentes. La plupart des plus anciens blocs pesaient environ 12 tonnes. Ce poids, après des expériences faites sur la puissance des vagues, fut admis comme suffisant, mais ensuite

la pratique démontra la nécessité de porter le poids des blocs jusqu'à 30 tonnes.

Une partie des quais en blocs a été élevée sur enrochements en pierres calcaires dures de la localité. L'autre partie, en plus de l'enrochement, a des fondations en pilotis sur lesquelles reposent les blocs.

Les murs des parties au-dessus de l'eau des ouvrages de protection sont ou construits entièrement en granit ou simplement recouverts d'un revêtement de granit. Les murs des quais sont construits en pierre calcaire et sont couverts d'une rangée de pierres de granit ou revêtus de granit.

Les types des ouvrages du port sont représentés sur les figures 2—11.

Pour l'amarrage des navires on a placé, sur les quais de dix en dix ou de vingt en vingt mètres, des bornes en fonte. Ces bornes sont consolidées dans les blocs par des tirants de fer fixés dans le terre-plein derrière le mur du quai.

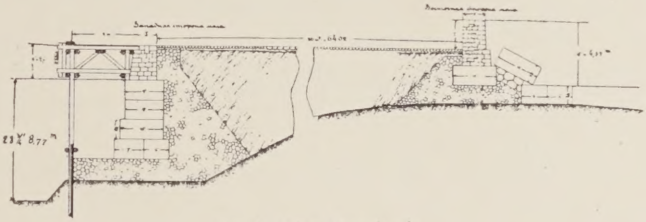


Fig. 2. Môle Karantinny.

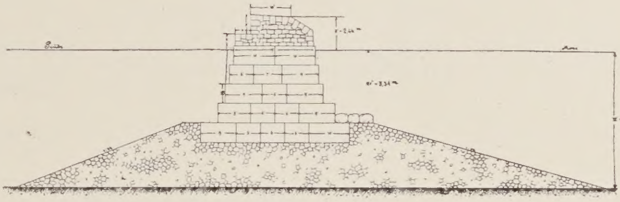


Fig. 3. Jetée Reidovy.

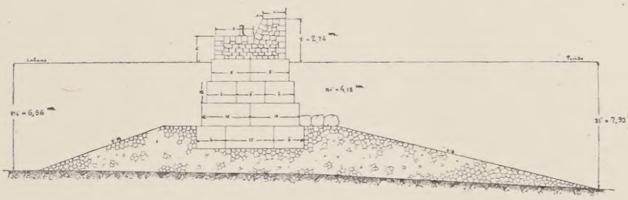


Fig. 4. Brise-lames.

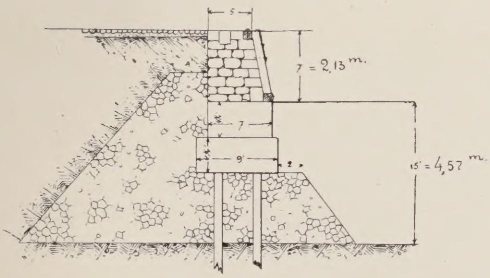


Fig. 5. Quai Arbouznaïa.

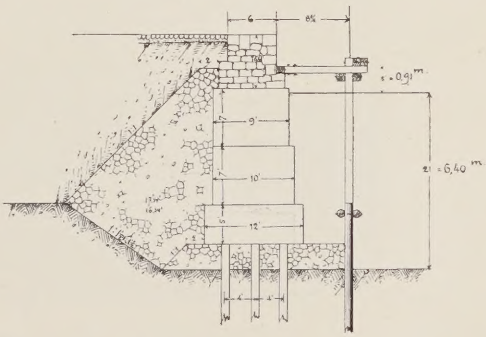
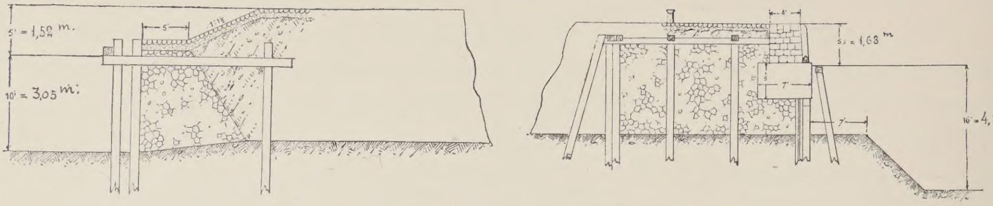


Fig. 6. Charpente des quais.

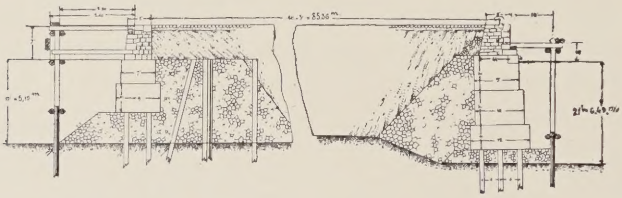
Fig. 7. Môle Androssofsky.



a) côté du bassin de la Direction des travaux.

b) côté du bassin Praktitcheskaïa.

Fig. 8.
Môle Voenny.



a) Côté ouest.

b) Partie élargie.

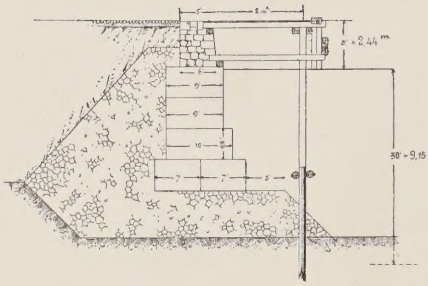


Fig. 9. Quai Novy.

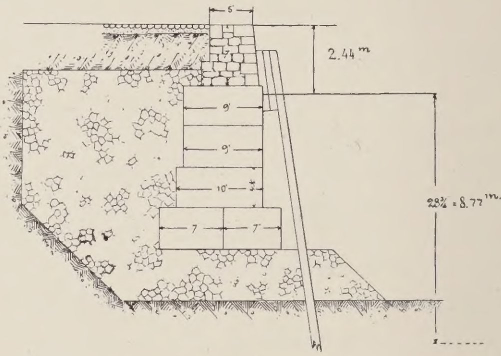


Fig. 10. Quai Bakaleïnaïa.

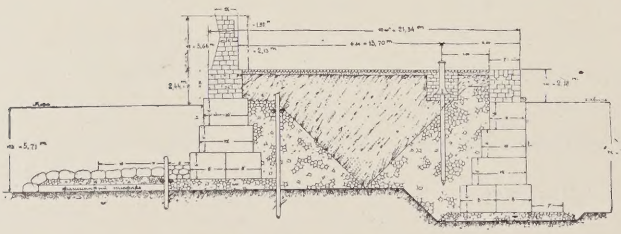


Fig. 11. Môle Neftianoï.

Les quais primitifs avaient été construits sur le fond naturel, sans aucun approfondissement; dans la suite, quand il fallut approfondir les bassins, pour protéger les quais contre des glissements et contre l'action érosive des hélices des vapeurs, on enfonça en avant une rangée de pieux jointifs et on construisit une plate-forme en bois en saillie du côté du bassin, comme cela se voit, par exemple, sur le profil du môle Karantinny. Cette partie protectrice en bois donne aux navires la possibilité d'accoster au quai sans danger et augmente la largeur insuffisante des môles existants. Presque tous les quais ont une hauteur de deux mètres au-dessus du niveau moyen de l'eau.

Le coût des constructions du port par unité de longueur est le suivant:

pour le brise-lames	2.687	r.	par	sagène	(3360	fr.	par	m.	ct).
„ la Jetée Reidovy	6.576	„	„	„	(8220	„	„	„	„).
„ le Môle Voenny	2.000	„	„	„	(2500	„	„	„	„).
„ le Quai Kabotajnaïa . . .	1.900	„	„	„	(2375	„	„	„	„).
„ le Bassin Neftianaïa . . .	3.000	„	„	„	(3750	„	„	„	„).
„ le revêtement en bois . .	250	„	„	„	(310	„	„	„	„).

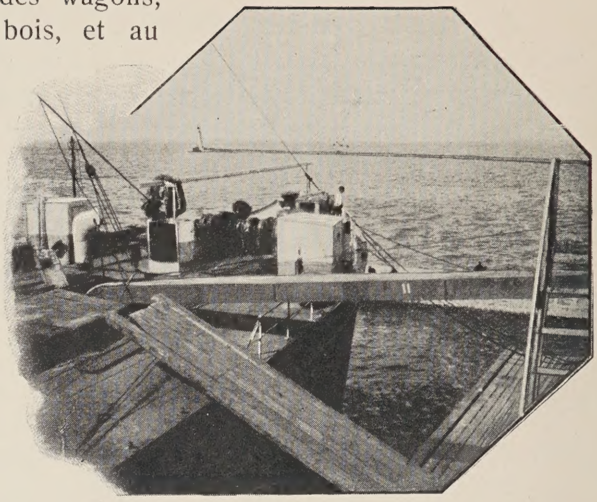
Outillage du port.

Dans le port d'Odessa tous les quais sont sillonnés par des voies ferrées. Vu la largeur insuffisante du terre-plein du port, on a dû construire une partie de ces lignes sur de hautes estacades en charpente.

Pour le chargement des blés il y a 6 convoyeurs actionnés chacun par un moteur à vapeur et le chargement peut se faire, sur une longueur

Chargement des grains par les convoyeurs sur le quai Bakaleïnaïa (bassin Karantinnaïa).

de 363 mètres, directement des wagons, arrêtés sur une estacade en bois, et au moyen d'un tuyau qui mène le grain dans les soutes du vapeur.



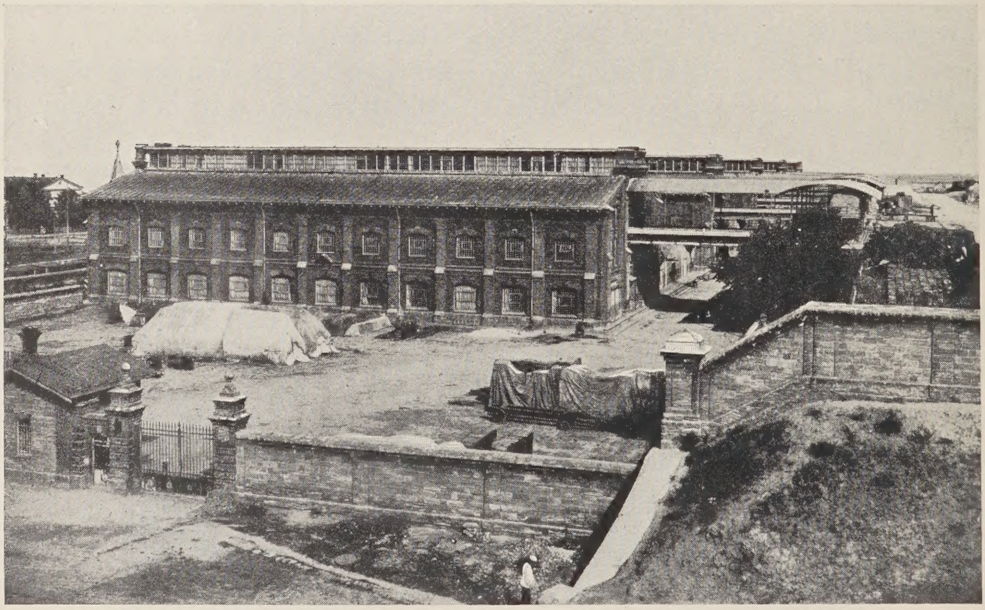
Chargement des grains à l'aide de tuyaux
(Môle Karantinny).

Tout le port, à l'exception du bassin Neftianaïa, est éclairé à l'électricité.

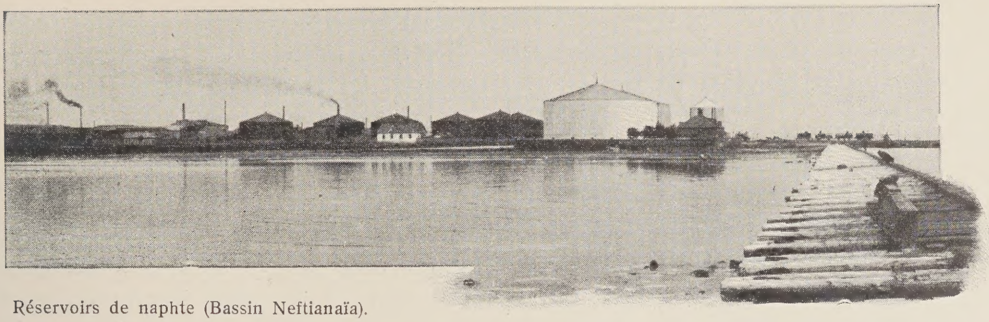
Pour le déchargement des lourds fardeaux il existe deux grues flottantes d'une force de 35 tonnes chacune; l'une d'elles appartient à l'Etat et l'autre à la Compagnie Russe de Navigation à vapeur.

Les marchandises sont déposées soit sur les terre-pleins du port, dont 45.520 mètres carrés sont affectés à ce service, soit dans les magasins d'entrepôt de la Douane ou de particuliers, dont la superficie totale utile est de 85.000 mètres carrés.

Pour la circulation des navires, en hiver, quand la rade et les bassins sont gelés, il y a un bateau brise-glaces, dont la machine a une

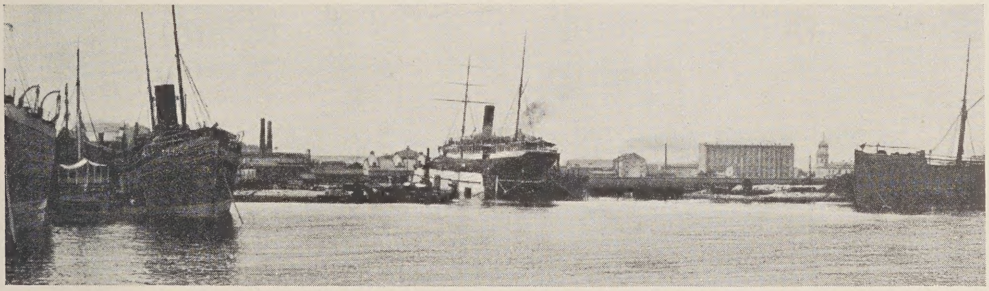


Entrepôts de la Douane.



Réservoirs de naphte (Bassin Neftianaïa).

Chantiers de la Société Russe de Navigation et de Commerce et de la Compagnie Bellino-Fendérich.



Dock flottant de la Société Russe de Navigation et de Commerce.

force de 2.500 H.P. Il y a également dans le port deux autres brise-glaces plus petits, appartenant à la Compagnie Russe de Navigation à vapeur et de Commerce.

Dans le cas d'une congélation très forte du port et d'accumulation des glaces on demande l'aide du brise-glaces de Nicolaeff appartenant à l'Etat. Le remorquage des navires dans le port se fait au moyen de petits remorqueurs appartenant à des particuliers et qui sont en nombre suffisant.

Pour l'extinction des incendies on a placé des pompes à incendie sur les vapeurs et remorqueurs de l'Etat; il y a également de ces pompes sur beaucoup de navires privés; le port dispose également de pompes à vapeur ordinaires.

Les deux cales de construction appartenant l'une à la Compagnie Russe de Navigation à vapeur et de Commerce et l'autre à la Société Bellino-Fendérich servent à la construction des navires et à leur réparation. Elles peuvent recevoir des bâtiments ayant à vide un tirant d'eau de 3,2 m. pour un tonnage de 1000 tonnes. Ces deux cales sont transversales, le halage s'y fait par un moteur à vapeur, et elles ont une inclinaison de $^1/_{16}$. L'administration de la Compagnie Russe de Navigation à vapeur et de Commerce a des ateliers pour la construction et la réparation de navires, et de plus un dock flottant à sections, qui a été construit aux usines Howaldt et C^0, à Fiume. Ce dock peut contenir des navires ayant jusqu'à 5000 tonnes de registre. Il soulève des navires ne dépassant pas une longueur de 122 m. et une largeur de 18 m., pour une moyenne de tirant d'eau n'excédant pas 6,1 m.

Mouvement commercial du port. Navigation.

C'est par le port d'Odessa qu'a lieu l'exportation des produits de Bessarabie et de la plus grande partie du Sud-Ouest russe. De plus, il sert de point de transit pour les marchandises venant d'Autriche-Hongrie. On amène à Odessa des quantités de marchandises destinées aux points les plus éloignés de la Russie d'Europe et de la Sibérie, comme les épices, le thé, le tabac, le vin et le coton.

Le mouvement commercial annuel du port s'exprime comme suit:

Années.	Commerce extérieur.			Cabotage.			Total.
	Exportation.	Importation.	Total.	Exportation.	Importation.	Total.	
	en milliers de pouds.						
1890	97.715	18.259	115.974	14.826	62.346	77.172	193.146
1895	132.442	19.859	152.301	20.073	96.540	116.613	268.914
1900	59.383	28.906	88.289	27.568	67.469	95.037	183.326
1905	85.452	14.440	99.892	25.879	92.393	118.272	218.164

Il entre en moyenne, par année:

Navires étrangers ou venant de l'étranger	1.077,	ayant	un	tonnage	de	1.575.242	t.
Navires de cabotage:							
à voiles	2.158	„	„	„	„	107.992	„
à vapeur	2.296	„	„	„	„	1.315.810	„
Totaux	5.531	ayant	un	tonnage	de	2.998.974	t.

Dans le port d'Odessa il y a 20 agences de lignes régulières de bateaux à vapeur russes ou étrangers.

LIMAN DU DNIEPR-ET-BOUG ET PORTS DE NICOLAEFF ET DE KHERSON.

Données géographiques et hydrographiques.

Le Boug méridional, sur lequel est situé le port de Nicolaeff, et le Dniepr, sur lequel est le port de Kherson, se déversent dans le liman du Dniepr et du Boug, formant un immense golfe dans le Nord de la mer Noire (fig. 1). La longueur de ce liman, allant presque en ligne droite de l'Ouest à l'Est, est d'environ 60 klm. Son embouchure, située à l'Ouest, est séparée de la mer (du côté sud-ouest) par l'étroite langue de sable de Kinbourg; son chenal sinueux n'a que 425 m. de largeur, avec des profondeurs de 9 à 15 m. Plus à l'Est, le liman atteint une largeur de 12 klm., au cap d'Adjiguiol elle se réduit à 7,5 klm.; dans

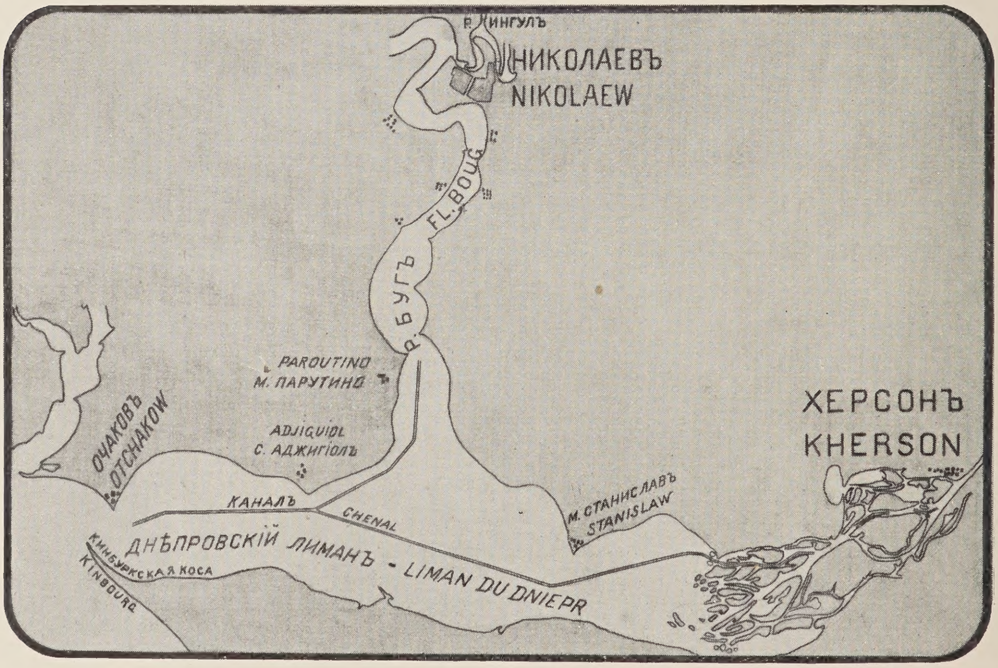


Fig. 1. Liman du Dniepr-et-Boug.

sa partie moyenne, qui est la plus large et dans laquelle se déverse, venant du Nord, le Boug méridional, le liman a jusqu'à 15 klm., puis il se rétrécit de nouveau jusqu'à 6 klm. près du cap Stanislas; enfin sa partie orientale a une largeur de 12 à $9,_5$ klm. Le Dniepr se déverse dans l'extrémité orientale du liman.

La rive méridionale du liman est formée d'alluvions fluviales et maritimes de formation récente; sa hauteur moyenne ne dépasse pas 4 m., en quelques endroits plus élevés elle atteint 12 m. La rive septentrionale est formée de couches de formation tertiaire avec de larges crevasses d'argile rouge et jaune entrecoupées de nombreux ravins; sa hauteur, dans la partie ouest, jusqu'au Boug est d'environ 33 à 37 m., vers l'Est, au-delà du Boug, elle est de 21 à 25 m., et, après le cap Stanislas, elle s'abaisse jusqu'à 11 m. Les plus grandes profondeurs naturelles du liman, à l'Ouest, sont de $4,_7$ à $6,_6$ m.; la profondeur est de $4,_7$ m. à la barre dite d'Otchakoff; la partie moyenne a de $4,_8$ à $5,_{25}$ m. Dans le chenal de Nicolaeff, la profondeur est de $7,_2$ m. et, à l'Est, de $5,_{25}$ m., elle va en diminuant dans le delta du Dniepr.

Remorquage de bateaux par le brise-glace.

Le fond du liman est formé d'une forte couche de vase d'une épaisseur allant jusqu'à 25 m., mélangée de quelques coquillages. Les variations de niveau du liman dépendent, premièrement des crues du printemps du Dniepr qui élèvent quelque peu le niveau de l'eau en avril, mai et juin, et, secondement, des vents: par les vents soufflant du NO au NE en passant par le N, l'eau est chassée vers la mer, et, par ceux de l'autre moitié de la rose des vents, l'eau est refoulée de la mer. Les violentes tempêtes provoquent de fortes variations de niveau, de sorte que l'amplitude totale atteint $2,_{71}$ m. Le courant du liman vers la mer n'est constant qu'au printemps, pendant 4 mois, sous l'influence des hautes eaux du Dniepr; la vitesse de ce courant ne dépasse pas $1,_{30}$ m. Pendant les huit autres mois, la direction et la vitesse du courant dépendent du rumb et de la force du vent.

La salure de l'eau est très faible, elle atteint $0,_{25}$%, et encore, à l'exception de la période du printemps, quand se manifeste l'influence

indiquée plus haut, de l'afflux d'eau douce du Dniepr. Le liman du Dniepr et du Boug est couvert de glace, en moyenne, 84 jours par an, depuis le commencement de décembre jusqu'au commencement de mars. La plus grande durée de la congélation a été de 126 jours (dans l'hiver de 1840 à 1841), mais il y eut des années où il n'a pas gelé, par exemple en 1826. La congélation la plus hâtive eut lieu le 4 novembre (1835) et la débacle la plus tardive le 31 mars (1875). L'épaisseur de la couche de glace atteint $0{,}7$ m.; pourtant, par suite de son déplacement constant sous l'action des vents et du courant, il se forme par places des amas de $2{,}10$ m. d'épaisseur.

Historique.

Le liman du Dniepr et du Boug est connu depuis la plus haute antiquité comme servant de voie au commerce international. Plus de 700 ans avant J. C. des émigrés de Milet y fondèrent une colonie nommée Olvia (sur l'emplacement actuel du bourg de Paroutino); il y avait une autre colonie grecque dans l'île de Bérézani. Par l'intermédiaire de ces colonies, les transactions commerciales se faisaient entre la Grèce et les pays avoisinant la région du nord de la mer Noire. La Grèce exportait ses produits et recevait en échange les produits bruts, les grains, le miel, les fourrures, etc. A l'époque de la grande migration des peuples, les colonies qui se trouvaient sur le passage des hordes barbares cessèrent peu à peu d'exister, et, à partir du IVe siècle après J. C., il n'en restait plus aucun souvenir. Cependant la grande voie fluviale du Dniepr menant du nord de la Russie et de la Scandinavie en Grèce était suivie par les Variagues et par les Slaves. Seulement les ports de transbordement des anciennes colonies n'existaient plus. Ces points reprirent leur importance commerciale lorsqu'ils passèrent aux mains des Russes. En 1783, la ville de Kherson fut fondée sur le Dniepr à 30 verstes de son embouchure, et, en 1791, la ville de Nicolaeff, au confluent de l'Ingoul et du Boug méridional. Les deux ports furent construits pour les besoins de la flotte, mais ils furent aussi ouverts au commerce extérieur, bien que pour une courte durée: à dater de la fondation d'Odessa, en 1794, le commerce extérieur, interdit aux deux villes, se concentra à Odessa, qui accapara tout le commerce de la côte septentrionale de la mer Noire. Le droit d'exercer le commerce extérieur ne fut rendu à Nicolaeff qu'en 1862, époque à partir de laquelle date, à proprement parler, son développement comme port.

PORT DE NICOLAEFF.

Données géographiques et hydrographiques.

Le port de Nicolaeff est un port de rivière, distant de 75 klm. de la mer. La ville est située sur une presqu'île formée par les sinuosités de la rive gauche du Boug et de son affluent, l'Ingoul; ses coordonnées géographiques sont: 46° 58′ lat. N et 31° 58′ long. E (Greenwich). Les rives de l'Ingoul, dans les limites de la ville, sont couvertes par les ouvrages du port de guerre et de l'Amirauté, en aval de laquelle se trouvent quelques petits quais, pour l'amarrage des paquebots qui font le service entre Nicolaeff et Voznécensk, sur le Boug. Au village de Varvarovka, sur la rive droite du Boug, vis-à-vis de la ville, il y a aussi un petit embarcadère servant à l'exportation des blés venant du Boug supérieur. Le port de commerce proprement dit, composé d'un bassin de cabotage et d'un quai pour les navires d'un fort tirant, est situé sur le bord sud de la presqu'île de Nicolaeff, à l'endroit portant le nom de „Popova Balka", où le Boug fait un coude vers le Sud.

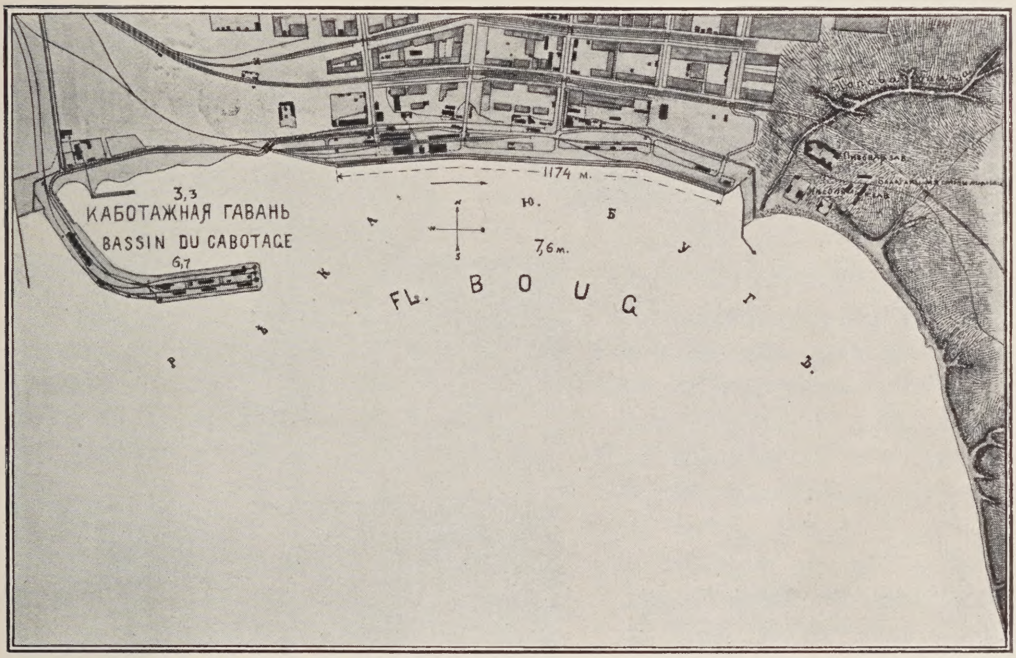
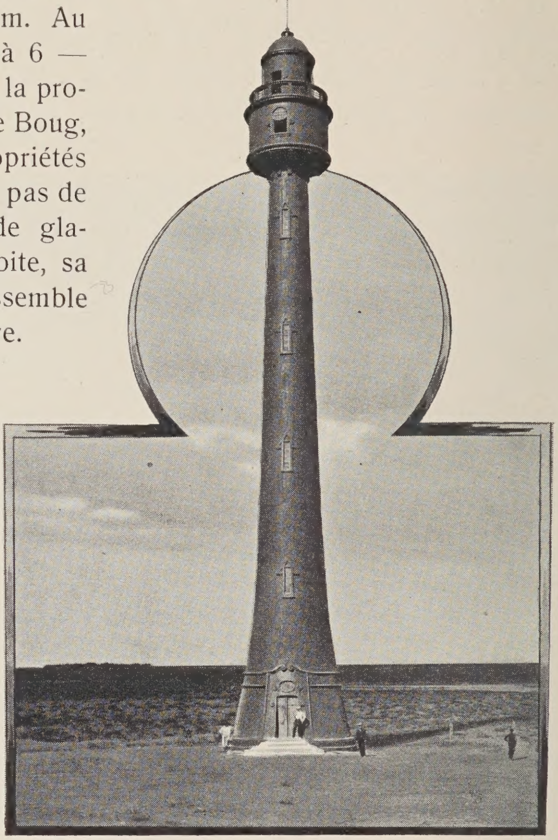


Fig. 2. Port de Nicolaeff.

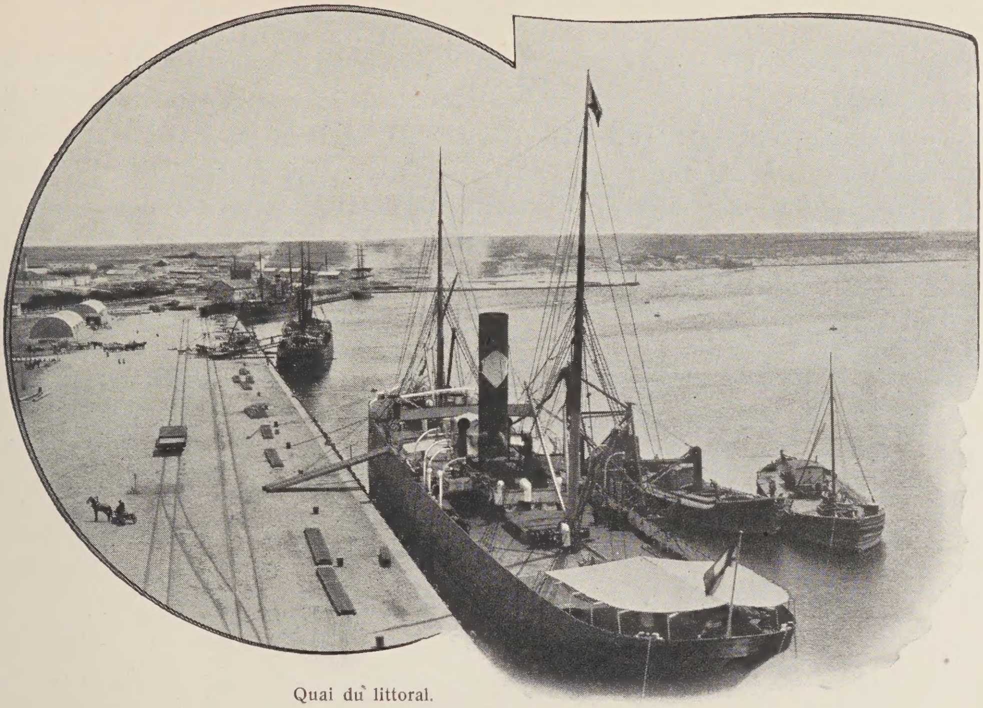
Le Boug méridional, à Nicolaeff, a de $1,_2$ à 3 klm. de largeur, avec une profondeur de chenal variant de $6,_9$ à 15 m.; puis, vers l'embouchure, il va en s'élargissant, et, à l'endroit où il se déverse dans le liman du Dniepr-Boug, sa largeur atteint 6 klm. De Nicolaeff à la mer, le chenal est large partout et en ligne droite, sauf quelques détours insignifiants. La profondeur du chenal, pendant les 26 premiers kilomètres jusqu'à la langue de Volochskaïa n'a pas moins de $7,_6$ à $7,_{85}$ m. Elle va en diminuant vers l'embouchure, et, un peu au-dessous de l'estuaire, elle n'a que $5,_{85}$ m. Au delà, dans le liman, elle revient à 6 — $6,_6$ m., et, à la barre d'Otchakoff, la profondeur naturelle est de $4,_7$ m. Le Boug, à Nicolaeff et en aval, par ses propriétés caractéristiques — défaut de pente, pas de courant supérieur ni de passage de glaces, par sa direction en ligne droite, sa largeur et la salure de l'eau — ressemble plutôt à un liman qu'à une rivière.

Historique. Etat actuel du port.

La barre d'Otchakoff du liman du Boug, avec une profondeur naturelle de $4,_7$ m. fut depuis longtemps un obstacle à l'entrée à Nicolaeff des navires de commerce et des vaisseaux de guerre. Aussi, de 1828 à 1836, le ministère de la Marine fit creuser, pour les besoins de la flotte, un chenal dans la barre d'Otchakoff, long d'environ 3 klm., large de 53 m. et profond de $5,_5$ m. En 1857, ce chenal étant devenu inutile au ministère de la Marine, fut abandonné, et, plus tard, il n'en restait plus que de faibles traces. Le développement du commerce du port de Nicolaeff en même temps que l'augmentation du tirant d'eau des navires ont reporté au premier plan la question de creuser un chenal pour les navires à travers la barre d'Otchakoff. Ce travail fut exécuté en 1885 et 1886; on donna au chenal une largeur de 107 m., une profondeur de $6,_1$ m. et une longueur de $7,_{68}$ klm.; le déblai était de 825.000 m. c.



Phare en béton armé.



Quai du littoral.

et le prix de revient d'environ 953.000 r. (2.545.000 frcs). Puis, de 1899 à 1902, on approfondit le chenal à 7,$_{63}$ m. jusqu'au port de Nicolaeff. La longueur du chenal dragué à cette profondeur atteignit 36,$_{28}$ klm., la largeur restant la même 107 m. Le nouveau chenal traverse non seulement le liman, mais il remonte le Boug jusqu'à la pointe de Volochka. Pendant les travaux de 1899—1902 on a déblayé 7.768.000 m. c. de terre vaseuse. Il a été dépensé 2.900.000 r. (7.743.000 frcs), y compris les frais d'acquisition du matériel de dragage et la construction des phares. Pendant la durée de la navigation, le chenal est marqué, jour et nuit, par des phares situées sur la côte et des deux côtés du chenal. Un des phares de la côte, haut de 38,$_{4}$ m. est construit en béton armé. Vu l'absence de courant constant, il ne se dépose pas d'alluvions dans le chenal, mais par suite du peu de consistance du fond vaseux, il se produit des glissements de talus qui réduisent la largeur du fond.

Les ouvrages du port de Nicolaeff consistaient autrefois en simples

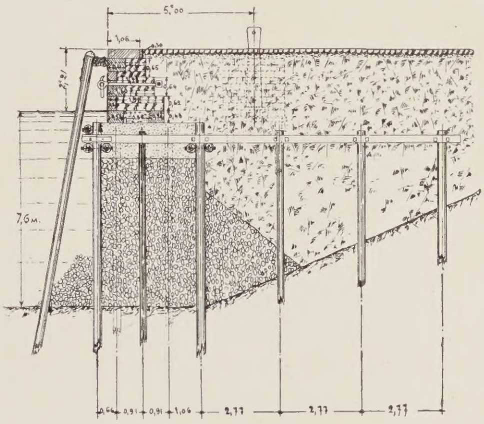
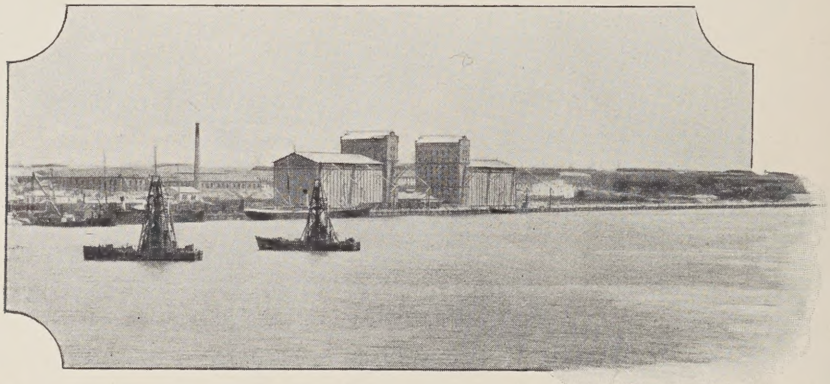


Fig. 3. Quai du littoral.

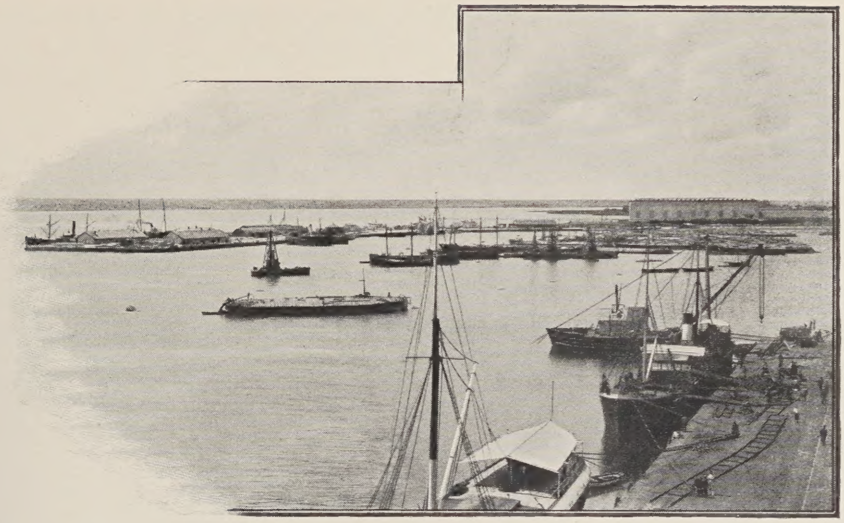
quais de charpente construits de 1822 à 1868. C'est seulement après le creusement du canal d'Otchakoff, en 1886, que la municipalité construisit, le long de la rive, un quai de pierre sur pilotis, long de 1.174 m. Le fond schisteux sur lequel repose le quai renferme une couche intermédiaire composée d'une masse de vase à demi-liquide mélangée de coquillages et parfois de sable, et n'offre aucune résistance. La structure du quai est indiquée sur la fig. 3. La profondeur devant le quai a été augmentée jusqu'à $7,_{6}$ m. La largeur du terre-plein est de 107 m.; la moitié en est pavée et munie d'une voie ferrée mise à la disposition du public. Les parties non pavées sont couvertes de magasins, parmi lesquels il faut citer en premier lieu le magasin à élévateur pouvant contenir 25.000 tonnes de grain, appartenant au chemin de fer de Kharkoff-Nicolaeff. Une grande partie des terrains du port est occupée par des dépôts de minerai, de



Elévateur-grenier et élévateurs flottants.

fonte, de fer, etc. Ces quais et la surface du terrain du port étant devenus insuffisants ces dernières années, l'initiative privée construisit des quais en charpente, grâce auxquels la ligne d'amarrage fut prolongée, vers l'Est, de 85 m. et, vers l'Ouest, de 170 m. et le territoire du port fut agrandi en proportion. Tout ce quai à débarcadères de charpente est réservé au commerce extérieur.

Pour le cabotage et la navigation fluviale, on construisit, de 1891 à 1893, le bassin „Kabotajnaïa", constitué par un môle de 895 m. de longueur et 85 m. de largeur max. Le quai a de $3,_{36}$ à $6,_{7}$ m. de profondeur sur une distance de 895 m.; la fondation est sur pieux; le couronnement était en caissons, il a été refait en béton armé. Tout le môle est occupé par des dépôts de marchandises et des bâtiments pour les besoins du service. Le port peut contenir deux cents bateaux de cabotage ou de rivière, auxquels il peut servir de lieu d'hivernage. Le quai réservé au commerce extérieur



Bassin „Kabotajnaïa“.

et le môle Kabotajny sont reliés par des embranchements à la station de Nicolaeff des chemins de fer du Sud; onze voies sont posées sur le quai et quatre sur le môle Kabotajny. L'établissement des quais et du territoire du port sont revenus à 1.890.000 r. (5.046.000 frcs), et celui du bassin Kabotajnaïa, à 1.054.000 r. (2.814.000 frcs).

Môle Kabotajny.

Outre l'outillage consistant dans les voies ferrées et l'élévateur, le port de Nicolaeff possède encore des élévateurs flottants servant à transborder les grains des chalands dans les bateaux de long cours, des magasins privés pour la conservation des grains, une grue à vapeur de 20 ton-

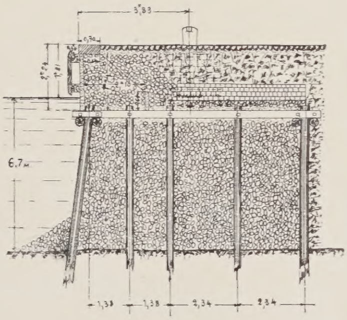
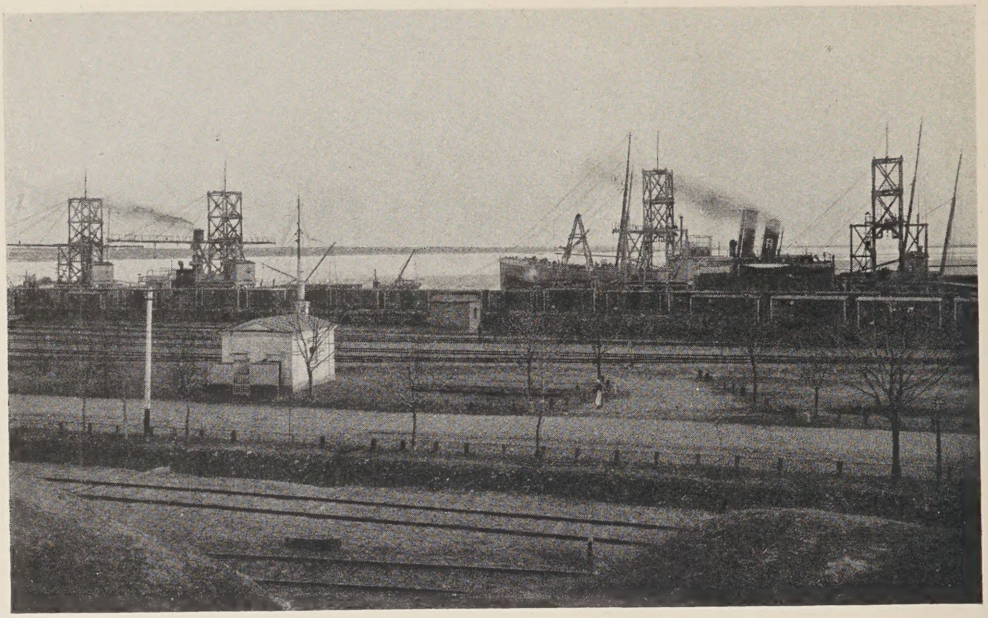
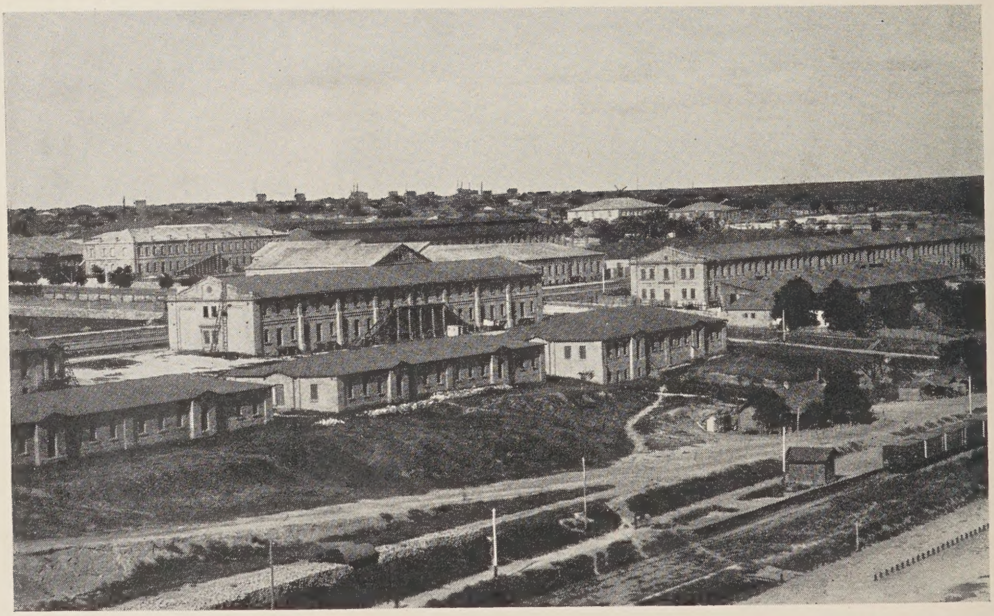


Fig. 4.
Quai du Môle Kabotajny.



Terre-plein et chargeurs mécaniques de charbon.



Greniers.

nes, quelques remorqueurs à vapeur appartenant à des particuliers, et, pour conduire les navires en hiver, deux brise-glace de la force respective de 1900 et 700 chevaux. Le port est éclairé à l'électricité.

Outre l'Amirauté, il y a encore à Nicolaeff quelques usines mécaniques, dont un grand chantier de constructions navales avec ateliers mécaniques.

Mouvement commercial du port.

Nous donnons dans le tableau ci-dessous les chiffres relatifs au trafic du port de Nicolaeff.

Années.	Commerce extérieur.			Cabotage.			Total.
	Exportat.	Importat.	Total.	Exportat.	Importat.	Total.	
	En milliers de pouds.						
1890	37.839	333	38.172	1.896	3.808	5.704	43.876
1895	77.324	1.238	78.562	782	5.039	5.821	84.383
1900	30.065	789	30.854	1.591	6.323	7.922	38.776
1905	99.807	184	99.991	2.901	12.816	15.717	115.708

On voit, d'après ce tableau, que le principal commerce extérieur consiste dans l'exportation et que le chiffre des marchandises importées est insignifiant. Dans le cabotage et le commerce fluvial, au contraire, l'importation joue un rôle beaucoup plus grand que l'exportation. Le principal article de commerce sont les grains, et le commerce extérieur consiste presque exclusivement dans l'exportation des grains. Depuis les 3 ou 4 dernières années seulement on a commencé l'exportation des minerais de fer et de manganèse, dont le chiffre s'est élevé, en peu de temps, à 666.000 tonnes (en 1907). Les grains sont expédiés à Nicolaeff par chemin de fer (65°/o de l'exportation totale), par le roulage (15°/o) et par eau (20°/o), principalement des ports du Boug supérieur.

PORT DE KHERSON.

Données géographiques et hydrographiques.

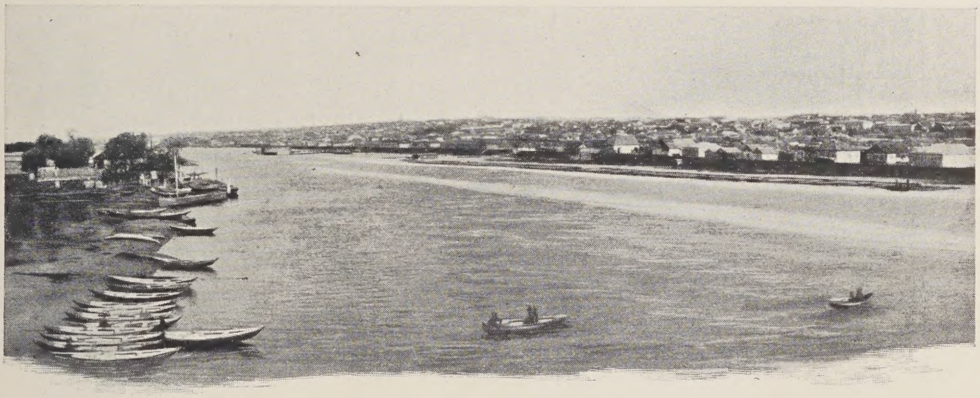
La ville de Kherson a pour coordonnées géographiques: 46° 38′ lat. N et 32° 37′ long. E (Greenwich). Elle est située (fig. 5) au confluent du Dniepr et de la Kochévaïa, sur la rive droite du fleuve, qui s'élève en pente douce jusqu'à la hauteur de 40 m. Elle est à 96 klm. de la mer et distante de 32 klm. des bouches du Dniepr. La rive gauche du Dniepr, en face de la ville, est basse, marécageuse, couverte de roseaux et forme une espèce d'île basse dite „plavnia". Près de la ville, le Dniepr est large de 455 à 600 m., profond de $7{,}_2$ m., aussi la rivière forme-t-elle une rade commode pour le mouillage et le chargement des navires. A 4 klm. au-dessous de la ville, le Dniepr se partage en deux bras principaux: l'Olkhovy et le Vieux Dniepr. Ce dernier, après s'être uni à la Konka forme l'entrée sud des navires, connue sous le nom de Zbourievsky. L'Olkhovy, coulant presque en ligne droite vers le SO, va jusqu'au liman, prend le nom de Bakaïa près de l'estuaire et forme la bouche nommée Biélogroudovsky. A 17 klm. au-dessous de Kherson, un bras se détache du Dniepr, le Rvatch, qui se jette dans le liman sous le nom de bouche de Kaspéroff. Tout le delta du Dniepr, large de 7 à 11 klm., est limité au Nord par de hautes rives argileuses, et, au Sud, par des rives plus basses, sablonneuses, du même caractère que les rives correspondantes du liman du Dniepr et du Boug. Il est évident que ce delta a dû être autrefois la continuation du liman. Outre les principaux bras déjà cités, tout le delta est sillonné d'une quantité de lacs et de petits cours d'eau coulant parmi toute une série d'îles basses, marécageuses et couvertes de roseaux. Par suite d'une telle ramification du lit originaire aux eaux profondes et abondantes en une multitude de cours d'eau secondaires, aucune des bouches de l'estuaire, dans son état naturel, ne peut être utilisée pour la navigation, elles sont toutes trop peu profondes: le Zbourievsky qui s'unit au Biélogroudovsky n'a pas plus de $2{,}_4$ à $2{,}_7$ m. de profondeur, le Kaspéroff avait de $1{,}_5$ à $1{,}_8$ m.

Au milieu de l'été, le courant du Dniepr est très faible, mais, à la crue du printemps, atteignant certaines années $3{,}_{40}$ m. au-dessus de l'horizon le plus bas, le courant s'accélère et acquiert, par places, la vitesse de 2 m. Ce courant entraîne les sables des rives et du fond, aussi bien dans le delta qu'en amont de la ville, et la rivière se remplit d'alluvions qui se déposent dans les bouches et dans le liman. Ce dépôt s'effectue surtout dans les bouches du sud — Zbourievsky et Biélogroudovsky — dont les bords et les bas-fonds augmentent de volume et se meuvent visible-

ment vers le liman. La bouche du Nord, constituée par l'estuaire du Rvatch, est moins sujette à des variations, par suite du moindre débit du Rvatch et aussi parce que le fond argileux de cette bouche ne se laisse pas éroder. Le niveau moyen d'été est plus élevé de $0{,}_{42}$ m. que le niveau le plus bas. Le niveau s'élève sous l'action des vents d'Ouest, il s'abaisse par les vents d'Est. Le Dniepr est congelé en moyenne 84 jours par an, ainsi que tout le liman et le Boug. Il ne se forme pas d'amoncellements de glaces sur le Dniepr.

Historique. Etat actuel du port.

La ville de Kherson fut fondée en 1783, sous Catherine II; c'était alors une forteresse et un port militaire et marchand; le dernier fut supprimé en 1794, et le premier dura jusqu'en 1847. On y construisit d'abord des vaisseaux de guerre que l'on transportait sur des „chameaux"



Bras Kochévaïa du Dniepr près de Kherson.

par les bouches ayant $2{,}_{7}$ m. de profondeur, mais, avec la création du port de Nicolaeff, la construction des navires de guerre cessa à Kherson. Le peu de fond des bouches ne permit pas à Kherson de se développer comme port de commerce extérieur; il est resté jusqu'à ces tout derniers temps port de cabotage intérieur, et la plupart des chargements de grains expédiés à l'étranger — jusqu'à 500.000 tonnes par an — remorqués sur des chalands, descendaient le Dniepr sans s'arrêter à Kherson, pour se rendre à Odessa. Les voiliers d'un fort tirant complétaient leur chargement devant les bouches du nord du Liman.

Un premier approfondissement des bouches fut exécuté de 1876 à 1883 par l'initiative de la municipalité à l'aide d'un subside de l'Etat. Ces

travaux ont coûté 400.000 r. (1.070.000 frcs). Au moyen d'appareils à succion Bazénoff on approfondit la bouche de Biélogroudovsky jusqu'à 4,20—4,50 m., mais ces travaux ne furent d'aucune utilité, les alluvions remplirent à nouveau les parties creusées, et, comme résultat final, le canal fut transformé en bancs de sable et même en îles. L'issue malheureuse de ces premiers travaux ébranla toute confiance dans la possibilité d'améliorer, en général, la navigation aux bouches du Dniepr. C'est seulement en 1894 que l'Etat résolut de tenter une deuxième expérience. Cette fois on choisit la bouche Nord, l'estuaire du Rvatch, comme ayant un plus petit débit et une barre plus fixe et plus constante; en outre, la couche de sable de cette embouchure n'était que de 0,6 m., et, au-dessous de cette dernière, gisait une couche très dure d'argile compacte. La profondeur projetée pour

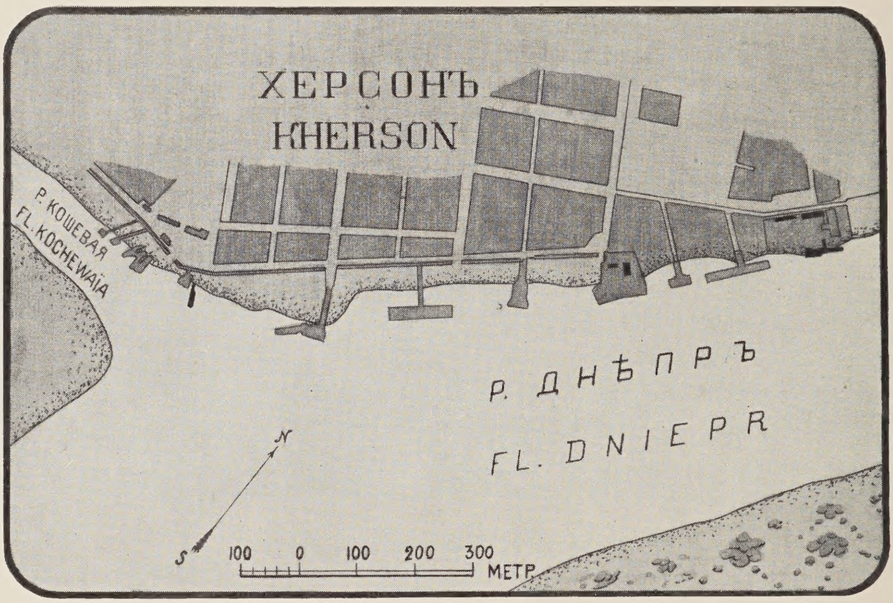
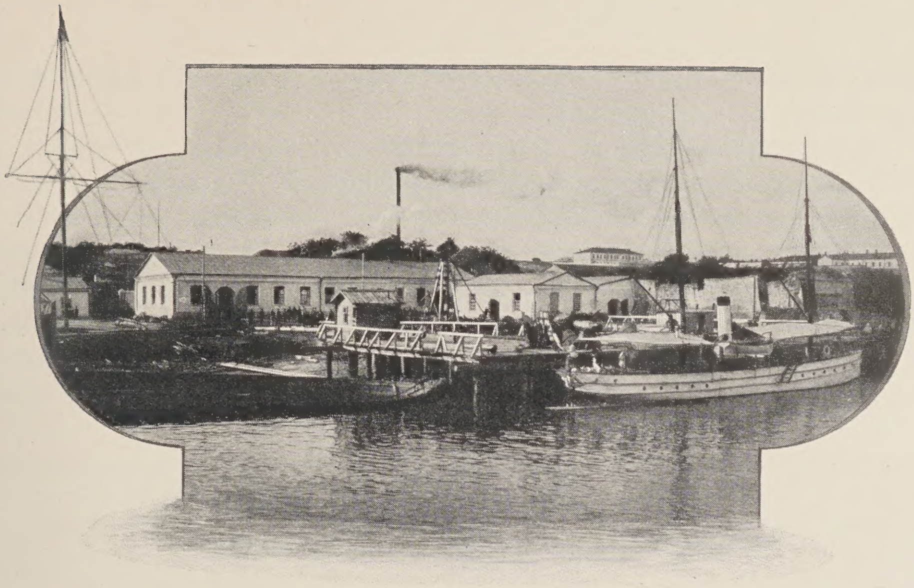


Fig. 5. Plan du Dniepr près de Kherson.

le chenal était de 5,25 m., profondeur naturelle du liman du Dniepr-et-Boug à l'Ouest du cap Stanislas; il prenait naissance à ce cap, allait en ligne droite, par le liman, jusqu'à l'embouchure du Rvatch, puis, par le Rvatch et le Dniepr-Olkhovy, jusqu'à la ville de Kherson. La distance totale, par cette voie, de Kherson au cap Stanislas, est de 40 klm., dont 20 klm. ont été approfondis, sur lesquels 14,5 klm. de chenal continu, et, le reste, dans cinq sections de la rivière. En 1900 les travaux de dragage furent terminés avec un plein succès, la profondeur fut amenée à 5,40 m. au-dessous



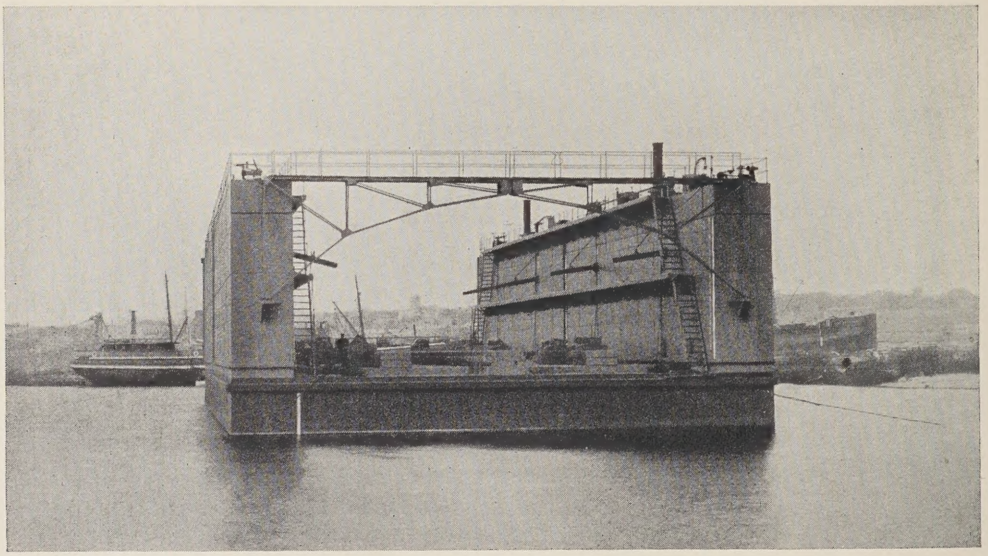
Ateliers de la Direction des travaux du port.

du niveau le plus bas; la largeur au fond était de 107 m. et, depuis 1901, le port de Kherson est en communication directe avec l'étranger. En même temps que le chenal, on construisit un double môle par enrochement, long de 2.060 m., placé à la sortie du chenal dans le liman, pour préserver l'excavation des ensablements par les bas-fonds (couverts de 0,6 m. d'eau) à travers lesquels le chenal est creusé. On a installé des phares en pierre et des signaux, un atelier et d'autres appareils. Le prix total des travaux, y compris l'achat de dragues, fut de 1.947.000 r. (5.198.000 frcs)

Embarcadères.

pour un déblai de 5.400.000 m. c., dont plus de la moitié d'argiles dures, et une partie de fond pierreux.

L'approfondissement de cette voie jusqu'à $5,_{25}$ m. ayant réussi, on pouvait entreprendre le creusement ultérieur jusqu'à $7,_{2}$ m. au-dessous du niveau le plus bas. Ce travail fut exécuté de 1902 à 1907 et, en outre, le chenal fut prolongé de $23,_{5}$ klm. dans le liman jusqu'à sa jonction avec le canal de Nicolaeff, au cap Adjiguiol (fig 1). Les rivières Rvatch et Olkhovy-Dniepr ont été creusées sur presque tout leur parcours jusqu'à la ramification du Dniepr en bras, à l'exception d'une section de 3 klm. restée dans son état naturel, de sorte que la longueur totale de la voie appro-



Dock flottant de la Direction des travaux du port.

fondie est égale à 60 klm. La largeur est restée la même—107 m. Tout le déblai s'élève à 12.500.000 m. c. Le prix des travaux se chiffre par 2.300.000 r. (6.141.000 frcs) y compris l'acquisition de nouveaux appareils et d'un dock flottant. Il ne reste plus, actuellement, qu'à construire des phares pour marquer pendant la nuit la route du liman.

L'ensablement du chenal a lieu aux crues du printemps et varie en proportion de la crue; il n'y a guère de très hautes eaux, au printemps, que tous les cinq ans, et les dépôts d'alluvions atteignent alors 400.000 m. c. Ils se forment le plus souvent à l'entrée du chenal, près de Kherson, à la ramification du Dniepr et en quelques endroits du Dniepr et du Rvatch et, enfin, dans le liman, près de l'estuaire du Rvatch. On ne remarque pas

d'ensablement sur tout le parcours de la voie, aussi le curage ne présente-t-il pas de difficulté sérieuse.

Depuis le creusement du chenal de 7,2 m., la ville de Kherson, qui est la plus éloignée de la mer comparativement aux autres ports russes, est devenue un port complètement ouvert au commerce extérieur. Les lignes d'amarrage n'y sont pas très nombreuses: à part quelques débarcadères privés pour le cabotage et les paquebots à vapeur, on a construit dernièrement deux quais sur pilotis pour les navires d'un fort tirant; la longueur totale de la ligne d'amarrage est de 725 m. Mais, comme la plupart des marchandises destinées à l'exportation sont amenées par le Dniepr et qu'elles peuvent se transborder facilement de navire à navire, il n'y a pas urgence à construire des quais. Pour le moment, il n'est pas non plus nécessaire de relier le port par une voie ferrée à l'embranchement Nicolaeff-Kherson, terminé seulement en 1907. Mais pour faire les transbordements des barques sur les navires étrangers, on se sert d'élévateurs flottants. Le port possède un dock flottant, pour les navires d'un déplacement de 2000 tonneaux, et une grue à vapeur flottante de 40 tonnes. Pour frayer un chemin aux navires à travers la glace, on envoie à Kherson, s'il en est besoin, le brise-glace du port de Nicolaeff. La ville possède quelques scieries, des chantiers de construction de navires à voiles, de „barges" et de vapeurs de rivière, ainsi que deux usines mécaniques.

Mouvement commercial.

La vaste région du Dniepr, fertile en blés au-dessous des seuils a toujours attiré et attire encore, grâce à cette voie fluviale naturelle et peu coûteuse. Et, bien que Kherson ne fût pas le port d'origine et que les grains fussent grevés de frais de transbordement et de transport à Odessa, cette région a expédié, pendant les années 1891 à 1900, annuellement en moyenne, par les bouches du Dniepr, 750.000 tonnes de marchandises diverses, surtout du grain (plus de 500.000 tonnes); parmi les autres marchandises, c'est le bois d'oeuvre qui domine, venant du Dniepr au-dessus des seuils. Pour la même période ci-dessus, l'importation moyenne annuelle a été de 60.000 tonnes de: charbon, produits manufacturés, fer, fonte, etc. Le trafic total, pour ces mêmes années, a été, en moyenne annuelle, de 800.000 tonnes.

Depuis 1901 le port de Kherson est devenu accessible aux navires d'un tirant de 4,8 à 5,1 m. et c'est de cette année-là que date l'exportation directe à l'étranger.

Le tableau ci-dessous donnera une idée de l'activité ultérieure du jeune port.

Années.	Exportation.		Importation.	Total du trafic.	Nombre de navires.	
	A l'étranger.	Cabotage.	Cabotage.		Long cours.	Cabotage.
	En milliers de pouds.					
1901	—	30.014	4.789	34.803	—	1.338
1902	1.055	41.137	5.440	47.632	7	2.145
1903	1.767	63.035	7.741	72.543	11	2.425
1904	6.260	66.062	8.127	80.449	39	2.317
1905	22.525	41.150	8.000	71.675	125	1.440

Depuis l'approfondissement à 7,2 m. des abords de Kherson du côté de la mer, les frets pour l'étranger égalent ceux d'Odessa et de Nicolaeff.

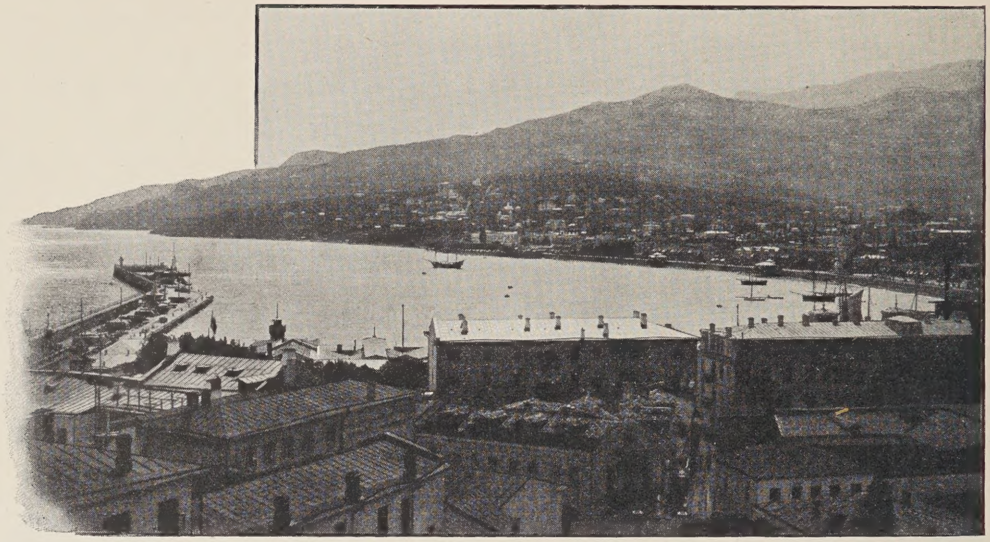
PORT DE YALTA.

Données géographiques et hydrographiques.

Le port de Yalta est situé sur la côte Sud de la presqu'île de Crimée, au fond d'un golfe formé par les promontoires „d'Aï-Todor" et de „Nikita", séparés l'un de l'autre par une distance de $12{,}_5$ klm. en ligne droite. La rade, à une distance d'environ $^3/_4$ de kilomètre de la côte, a une profondeur de 18 à 20 mètres.

Vue du port de Yalta (côté ouest).

La baie de Yalta est ouverte aux vents venant des directions comprises entre ENE et SSO. Les vents les plus forts sont ceux qui soufflent du NO. Pour la baie de Yalta ces vents sont des vents côtiers et ne provoquent pas une grande agitation de l'eau dans la baie, mais ils entravent l'abordage des navires au môle et leur sortie du port. Les vents caracté-



Vue du port de Yalta (côté est).

ristiques se faisant sentir en été sont les brises qui soufflent pendant le jour de l'ESE et le soir du NO et du N.

Le niveau de l'eau dans le port de Yalta varie dans les limites de 0,6 m.; comme niveau moyen de l'eau on a adopté 0,30 m. au-dessus du niveau le plus bas. L'eau baisse sous l'influence des vents du NE; elle monte sous celle des vents du Sud et du SO.

Un phare de 1-ère classe situé sur le promontoire d'Aï-Todor sert de point de repère aux navires fréquentant le port de Yalta. Dans le port il y a des feux de direction: rouge à la naissance du môle sur le promontoire St-Jean, et vert sur le musoir du môle. Actuellement, sur le musoir du môle se trouve un nouveau phare, à feu rouge intermittent.

Les ruisseaux de montagne „Dérékoye" et „Outchane-Sou" déversent leurs eaux dans le bassin du port et y apportent, pendant les grandes pluies, du gravier, du sable et de la bourbe. Ces matières s'amassent à l'embouchure des rivières et dans la baie; pour maintenir la même profondeur dans le port on est obligé de le draguer périodiquement.

La température moyenne annuelle de l'air à Yalta est de $+13°,7$ C. Le port est ouvert à la navigation toute l'année.

Historique.

Yalta et ses environs ont acquis depuis longtemps de l'importance comme station climatique, mais cette ville n'étant pas unie par une voie ferrée au réseau général des chemins de fer, les communications ont lieu

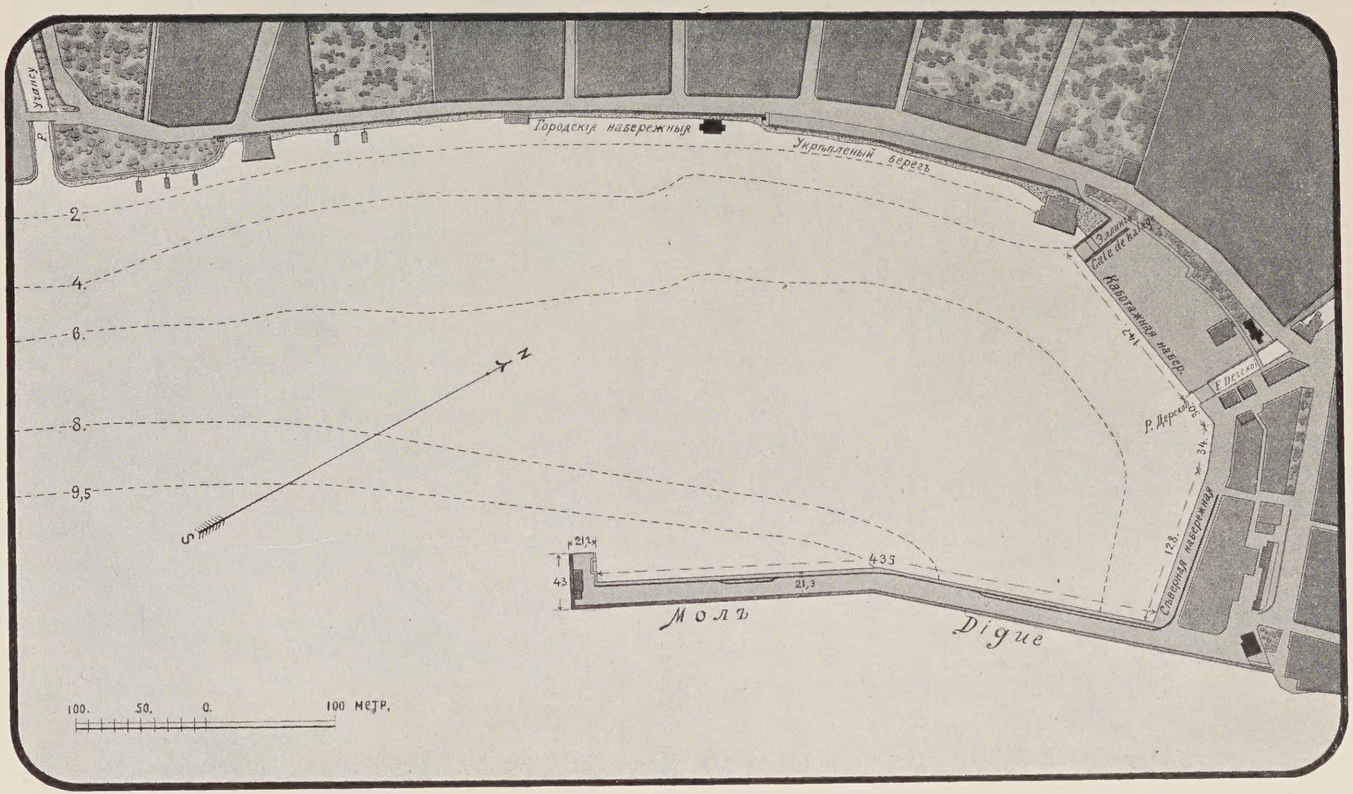


Fig. 1. Plan du port de Yalta.

principalement par des bateaux à vapeur accomplissant des trajets circulaires le long des côtes septentrionale et orientale de la Mer Noire. En outre, la baie de Yalta sert de refuge pendant la tempête pour le petit cabotage et de point d'échange de marchandises. Aussi était-il question depuis longtemps de construire un port à Yalta.

Dans le but d'améliorer les conditions du mouillage des navires dans la baie, on construisit, en 1837, un petit môle de 96 mètres de longueur, en enrochements, mais ce môle fut vite détruit; l'essai que l'on fit, en 1852, de construire à sa place un môle flottant en charpente fut également un échec et ce n'est qu'en 1888 que l'on commença à construire les ouvrages fondamentaux de port. De 1888 à 1895 on construisit le môle, qui a une longueur de 213 mètres, les quais Sévernaïa et Kabotajnaïa, et on consolida par un quai la partie du rivage de la baie qui longe la principale rue de la ville. Ensuite, de 1899 à 1904, on exécuta des travaux pour la prolongation du môle et la construction d'un nouveau quai de cabotage à l'ouest de l'embouchure de la rivière Dérékoye.

Etat actuel du port.

La disposition actuelle des ouvrages du port de Yalta est représentée sur le plan général (fig. 1).

Môle.

Dans le tableau suivant sont portées les principales données concernant les ouvrages exécutés à Yalta.

OUVRAGES.	Longueur totale (en mètres).	Longueur de la ligne d'amarrage, avec une profondeur, au-dessous du niveau de la mer, de: (en mètres)				Surfaces attenant aux quais		
						Nappes d'eau.		Terrain du port (en hectares).
		7,6	4,25	3,34	2,77	Surface de l'eau (en hectares).	Profondeur de l'eau au-dessous du niveau le plus bas (en m.).	
1. Môle	594	435	—	—	—	5,11	8,10	0,87
2. Quai Sévernaïa	—	—	128,00	—	—	0,54	5,2	1,11
3. Ancien quai Kabotajnaïa . .	—	—	—	—	34,00	0,25	3,04	
4. Nouveau quai	—	—	—	147,00	30,00	1,31	4,57	0,86
5. Quai de la Ville (consolidant le rivage) et quai des ruisseaux „Dérékoye“ et „Outchane-Sou“	977,5	—	—	—	—	—	—	—
6. Surface de la nappe d'eau A	—	—	—	—	—	2,80	6,7	—
7. Surface de la nappe d'eau B, le long du rivage	—	—	—	—	—	2,80	0,60	—

Le môle, tout en servant d'ouvrage protecteur, sert en même temps de quai pour l'amarrage des vapeurs et de dépôt temporaire pour les marchandises. Le quai de la nouvelle partie du môle (prolongement allant de l'angle rentrant jusqu'au musoir) sert principalement pour l'amarrage des navires de la flotte de guerre et aussi pour celui des yachts Impériaux. Le long de la partie libre de ce quai abordent les vapeurs de la Compagnie du Nord et ceux devant décharger des marchandises telles que: houille, bois, foin et bétail. Sur le musoir du môle se trouvent le phare et la station de la Societé Impériale de Sauvetage sur les eaux. Le quai du vieux môle sert principalement à l'amarrage des paquebots à vapeur de la Societé Russe de navigation à vapeur et de commerce et de la Société Russe de transports et d'assurances. Quand ce quai est libre, les bateaux de ces compagnies affectés au transport des marchandises et le trafic local (communications de Yalta avec les stations climatiques

Nouveau quai Kabotajnaïa.

voisines: Alouchta, Gourzouff et Aloupka) s'en servent pour leurs opérations. Le long du quai du Nord s'amarrent les bateaux à vapeur à faible tirant d'eau, affectés au transport des passagers et des marchandises de la Compagnie du Volga-Don et de la Société Russe; le terre-plein de ce quai, sur une largeur d'environ 14 mètres, sert au dépôt temporaire des marchandises. Les agences des Compagnies de bateaux et leurs magasins d'entrepôt sont situés plus au fond du terre-plein. Au Vieux quai et au Nouveau quai de cabotage s'amarrent les bateaux à voiles apportant de la pierre, de la houille, de l'anthracite, du bois, du sable, etc.

Le coût des constructions existantes dans le port de Yalta: môle, quai Sévernaïa et quais de cabotage s'élève à environ 1.840.000 roubles (4.913.000 francs). Pour la construction du quai de la ville (consolidation du rivage) on a dépensé environ 256.000 roubles (684.000 francs).

Types des ouvrages du port.

Les types des ouvrages du port de Yalta sont indiqués sur les figures 2 à 5.

La partie submergée du môle est formée de deux murs composés de blocs reposants sur une base en enrochements arasée à 7,6 m. en

contre-bas du niveau de la mer. Au-dessus du niveau de l'eau on a construit en maçonnerie sur ciment des murs de quai, arasés à 2,13 m.; du côté extérieur; sur le mur on a bâti un parapet d'une hauteur de 3,63 m.; l'intervalle entre les murs est rempli de pierres perdues dans les parties contiguës aux murs, et de gravier, dans le milieu; la partie supérieure du môle est recouverte de pavés en grès sur mortier de ciment. La berme du môle, du côté de la mer, est recouverte de blocs artificiels et de gros blocs naturels.

Le quai Sévernaïa et les quais Kabotajnaïa sont construits sur le même type que celui des murs du môle, mais leurs fondations sont assises à une profondeur moindre.

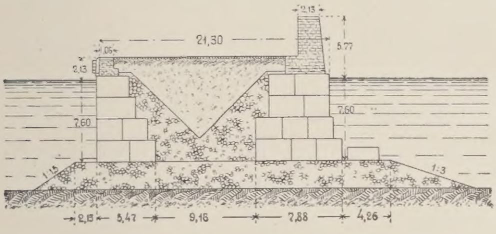


Fig. 2. Môle.

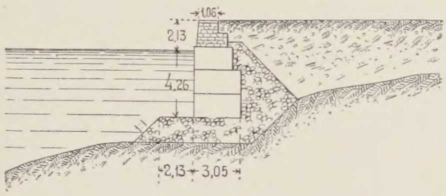


Fig. 3. Quai Sévernaïa.

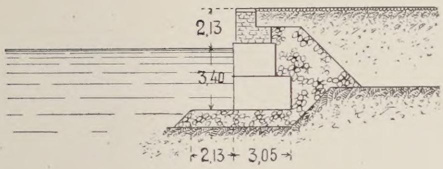


Fig. 4. Quai Kabotajnaïa.

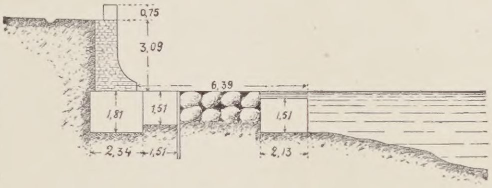


Fig. 5. Quai de la Ville.

Pour l'amarrage des navires, il y a, sur le môle comme sur les quais, des poteaux d'amarrage en fonte placés à une distance de 21,3 m. l'un de l'autre et à 2,10 m. de l'arète du quai.

Comme moyens de protection des ouvrages du port contre le frottement des navires on a placé des châssis de protection qui, sur le môle et une partie du quai Sévernaïa sont composés de 5 poutres horizontales fixées sur des montants verticaux, et qui, sur les autres parties du quai Sévernaïa et du quai du Kabotajnaïa, sont composés d'une seule poutre horizontale et de montants verticaux.

Un pont en béton armé, d'une seule travée de 10 mètres, sert à relier le quai Sévernaïa et le quai Kabotajnaïa séparés par le ruisseau „Dérékoye".

Les quais que l'on appelle quais de la Ville (fig. 5) ont surtout l'importance d'ouvrages de consolidation du rivage. Les parties de ces quais au-dessous du niveau de l'eau sont composées de rangées régulières de mœllons cimentés entre eux et disposées à une profondeur de 1,75 m. Dans quelques parties des quais qui sont soumises à l'action des vagues, les fondations sont protégées par des blocs devant lesquels on a battu une rangée de pieux en rails de chemin de fer. Pour éviter l'érosion des fondations, on renforce périodiquement ces blocs au moyen de pierres pesant une tonne environ. Le mur au-dessus du niveau de l'eau est fait en maçonnerie sur mortier hydraulique; ce mur est recouvert d'un trottoir d'asphalte ou de dalles. Un petit parapet en pierre ou en fer longe les quais de la ville. La partie du quai protégée par le vieux môle est munie d'anneaux pour l'amarrage des navires hivernant dans le port. La hauteur des quais est de 3,10 à 4,85 au-dessus du niveau moyen de l'eau.

Le coût des constructions par unité de mesure courante est de: 6.880 roubles la sagène courante, soit 8.600 francs le mètre courant pour le môle; 1.100 roubles la sagène courante, soit 1.375 francs le mètre courant pour le quai Sévernaïa; 1.200 roubles la sagène courante, soit 1.500 francs le mètre courant, pour le quai Kabotajnaïa; 470 roubles la sagène courante, soit 588 francs le mètre courant, pour le quai de la Ville (consolidation du rivage).

Quai Sévernaïa.
Magasins et bureaux des compagnies de bateaux.

Outillage du port.

La plus grande partie des marchandises apportées par les navires sont transportées directement du territoire du port, au moyen de charrois, dans des dépôts situés en dehors du port; pour le transport du reste des marchandises déchargées aux magasins d'entrepôt des compagnies de bateaux, on se sert de petits wagons poussés à bras, roulant sur une voie ferrée établie sur toute la longueur du môle, ainsi que sur la partie du quai Sévernaïa qui se trouve dans le rayon des entrepôts des compagnies. Dans le port il y a également de petits magasins d'entrepôt des compagnies de bateaux à vapeur.

En cas de réparation à la coque, il y a une petite forme de radoub où les petits bateaux peuvent être amenés.

Tout le port, y compris les quais, sont éclairés par 30 lampes électriques à arc distantes l'une de l'autre d'environ 64 mètres.

Mouvement commercial du port. Navigation.

Les ouvrages du port ont considérablement amélioré les conditions de mouillage et les opérations de chargement et de déchargement dans la baie de Yalta; par suite les prix de transport et de déchargement des navires ont diminué, ce qui a amené une baisse sur le prix des articles de première nécessité qui arrivent à Yalta exclusivement par mer.

L'activité du port de Yalta se borne principalement à l'importation de l'intérieur; le mouvement des passagers est très développé par suite de l'importance de la ville de Yalta comme station balnéaire.

Les marchandises importées sont des articles de première nécessité: farine, semoules, avoine, bétail, foin, houille, bois de chauffage, articles d'épicerie, produits manufacturés et matériaux de construction: briques, pierres de taille, bois, etc.

On exporte de Yalta surtout du tabac, du vin et des fruits.

Le mouvement des passagers a augmenté considérablement ces dernières années et donne une moyenne annuelle d'environ 62.000 personnes.

On peut juger du développement progressif du mouvement commercial du port par les chiffres suivants qui se rapportent à la période de 1890 à 1905.

Années.	Commerce de cabotage.		
	Exportat.	Importat.	Total.
	En milliers de pouds.		
1890	264	2.050	2.314
1895	307	2.955	3.262
1900	522	7.123	7.645
1905	404	4.967	5.371

L'importation de l'étranger est très petite.

Cinq compagnies de navigation ont des agences dans le port de Yalta.

PORT DE THÉODOSIA.

Données géographiques et hydrographiques.

La baie de Théodosia est située dans l'angle formé par le rivage méridional de la péninsule de Kertch et la côte orientale de la Crimée. La partie ouest de la baie, abritée du côté du Sud par le promontoire de Théodosia, forme une rade suffisamment protégée contre tous les vents, à l'exception de ceux de l'ESE. Les rives de la baie sont plates; ce n'est que vers le Sud que s'avancent vers la mer les ramifications de la chaîne des monts de la Tauride (Aïly). La ville s'étale sur le flanc de ces collines, dont la hauteur au-dessus du niveau de la mer atteint jusqu'à 300 mètres. Les ouvrages du port ont été construits dans la mer, et presque tout le territoire du port est en terres rapportées. Le passage de la rade dans le port, qui est ouvert du côté nord, s'effectue facilement par n'importe quel vent; géographiquement, le port est situé par 45° 2′ de lat. N et par 5° 4′ de long. E, méridien de Poulkovo (35° 24′ à l'E de celui de Greenwich). La rade offre un excellent mouillage, tant sous le rapport de la profondeur (de 17 à 20 mètres), que pour la qualité du fond (sable vaseux à coquillages).

Les vents dominants sont ceux du NO et du S, et on observe les plus fortes lames dans la rade, et même dans le bassin du port, par les vents de NE. La hauteur des lames soulevées par ce vent, dans le bassin du port, atteint jusqu'à 1,35 mètre, malgré la situation favorable de la baie et le voisinage de sa rive nord. Dans le port, les navires sont protégés contre la houle de la rade, venant du SE et de l'ESE, non seulement par le môle, mais aussi par le promontoire de Théodosia.

Le niveau de l'eau varie, sous l'influence des vents, dans les limites de 0,61 mètre, s'abaissant par les vents du nord et s'élevant par ceux du sud; par suite, il est généralement bas en hiver, et élevé en été. Le niveau adopté comme zéro est à 0,16 mètre au-dessus du niveau le plus bas observé dans le courant des 15 dernières années, et à 0,135 mètre au-dessous du niveau moyen.

Dans la baie, on remarque le long de la côte un courant qui se dirige de l'E à l'O et amoncelle des sables le long de la rive nord; mais ce phénomène ne se produit pas dans le bassin du port, où le courant ne pénètre pas. Lors de la construction du port, le bassin a été creusé arti-

Baie de Théodosia avant la création du port.

ficiellement jusqu'à 7,30 mètres de profondeur; les travaux de dragage ont été terminés en 1895, et jusqu'à présent on n'a pas remarqué de traces sensibles d'ensablement du bassin.

Le port ne gèle pas en hiver, malgré de grands froids (jusqu'à 21° C.) de courte durée. Cela tient à la forte saturation en sel de l'eau de mer et à ce que la baie ne reçoit aucune rivière ni aucun ruisseau. Les glaçons qui passent de la Mer d'Azov dans la Mer Noire par le détroit de Kertch sont chassés loin de la baie de Théodosia par les vents du nord; ils ne peuvent y pénétrer que par les vents chauds du SE, qui ne règnent pas en hiver. L'entrée du port est indiquée par un phare placé à la tête de la digue et par de doubles feux de port, à la tête de la traverse.

Historique.

La situation géographique avantageuse qu'occupe actuellement le port de Théodosia, entre la steppe et la région montagneuse de la presqu'île de Crimée, baigné par une baie profonde abritée des vents, a déjà, dans l'antiquité, attiré l'attention de hardis navigateurs faisant le commerce. On suppose que, dès le VIII-e siècle avant J. C., des émigrés, venus de Milet, y ont fondé une colonie nommée „Théodosia". Développant peu à peu

ses relations commerciales, Théodosia arrive, au II-e siècle avant J. C., au comble de sa prospérité; mais à partir de cette époque elle subit le sort de tous les lieux habités de la presqu'île de Crimée: elle est en butte aux invasions dévastatrices des farouches Alains, puis à celles des Huns, qui la détruisent de fond en comble en 379 après J. C.

A partir du XIII-e siècle, Théodosia reprend son importance commerciale à l'apparition en Crimée de colons génois, qui fondèrent, ou relevèrent, sur la côte sud, une série de bourgades, qu'ils fortifièrent contre les incursions des Tatars par de hautes murailles et des tours, dont on voit encore aujourd'hui les ruines à Balaklava, Alouchta, Soudak et Théodosia. Cette dernière localité, sous le nom de Kaffa, prit un grand essor à la fin du XIII-e siècle, et devint, à la fin du XIV-e, un des principaux centres de commerce de l'Europe. C'est au milieu du XV-e siècle que Kaffa atteignit son plus grand développement; elle comptait alors jusqu'à 80.000 habitants. Mais, dans la seconde moitié de ce même siècle l'importance commerciale de Kaffa commence à déchoir, par suite de l'extension de la domination turque sur la Mer Noire. Après être restée trois cents ans au pouvoir des Turcs, Kaffa fut conquise en 1783 par le prince Potemkine et incorporée à la Russie; les Turcs furent expulsés de la ville, qui reprit son ancien nom de Théodosia. En 1802, on comptait à peine à Théodosia 290 habitants. Les tentatives faites pour rendre à Théodosia son ancienne importance, en la déclarant port-franc en 1797, ont ranimé quelque peu son commerce, mais pour une courte durée. En transférant la franchise, en 1828, au port d'Odessa, Théodosia reperdit encore une fois son importance commerciale et resta dans cette situation jusque vers 1890. C'est alors que surgit la question de l'impossibilité de faire de Sébastopol à la fois un port de guerre et un port de commerce et de la nécessité d'en reporter l'élément commercial à Théodosia. En conséquence, on résolut, en 1890, de créer à Théodosia un port de commerce pour la presqu'île de Crimée et de le relier par un embranchement au réseau des chemins de fer. Le trafic de la nouvelle ligne fut ouvert au public en 1892, et, en 1895, les travaux de construction du port de Théodosia furent terminés et livrés pour le service de la navigation.

Etat actuel du port.

Les ouvrages du port sont les suivants:

1. La *digue*, enracinée sur la côte est rectiligne sur une longueur de 272 mètres, et orientée presque d'après le méridien; son prolongement se recourbe, sur une longueur de 292 mètres, en arc de cercle d'un rayon de 639 mètres, et sa partie terminale, longue de 59 m., est en ligne droite.

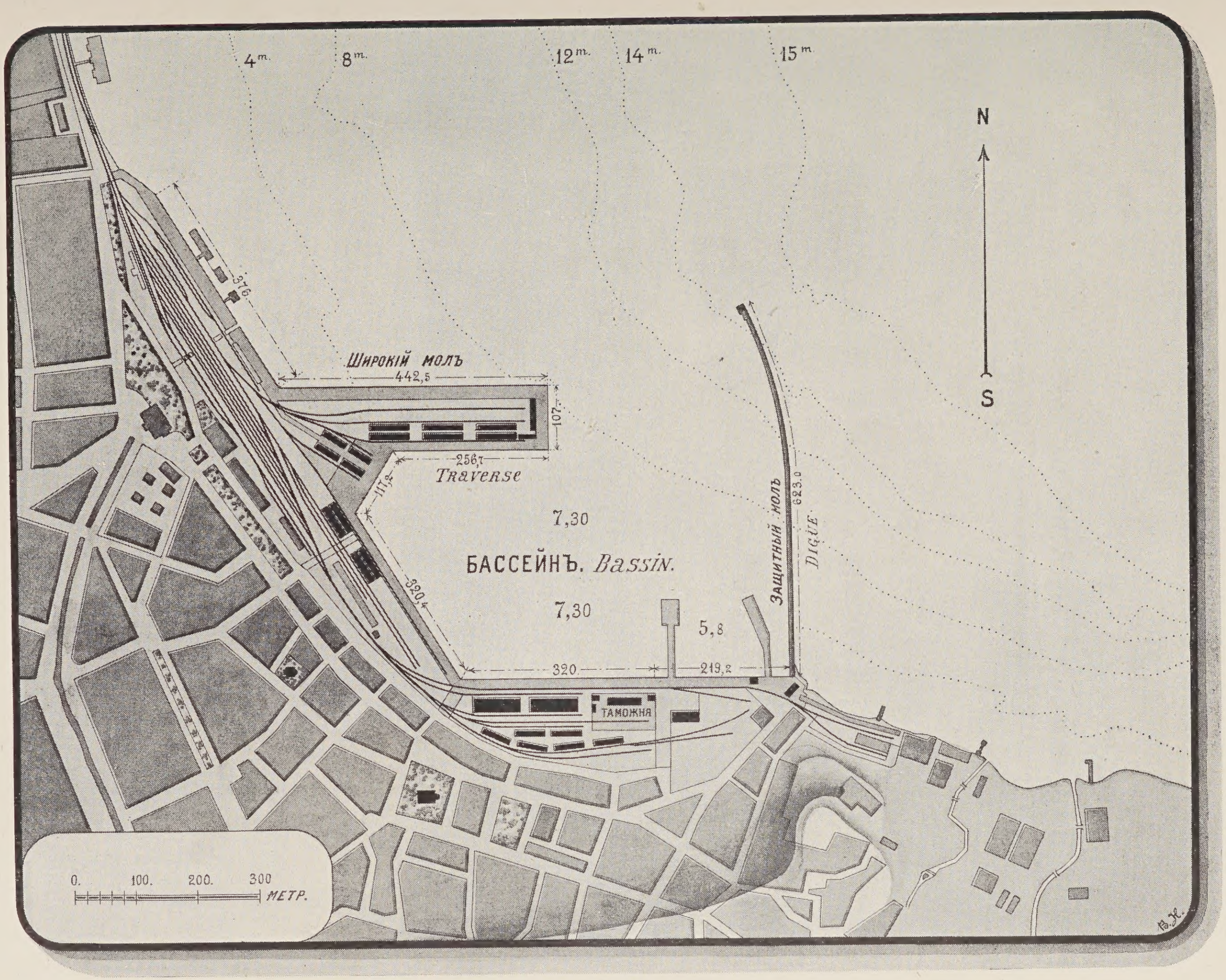


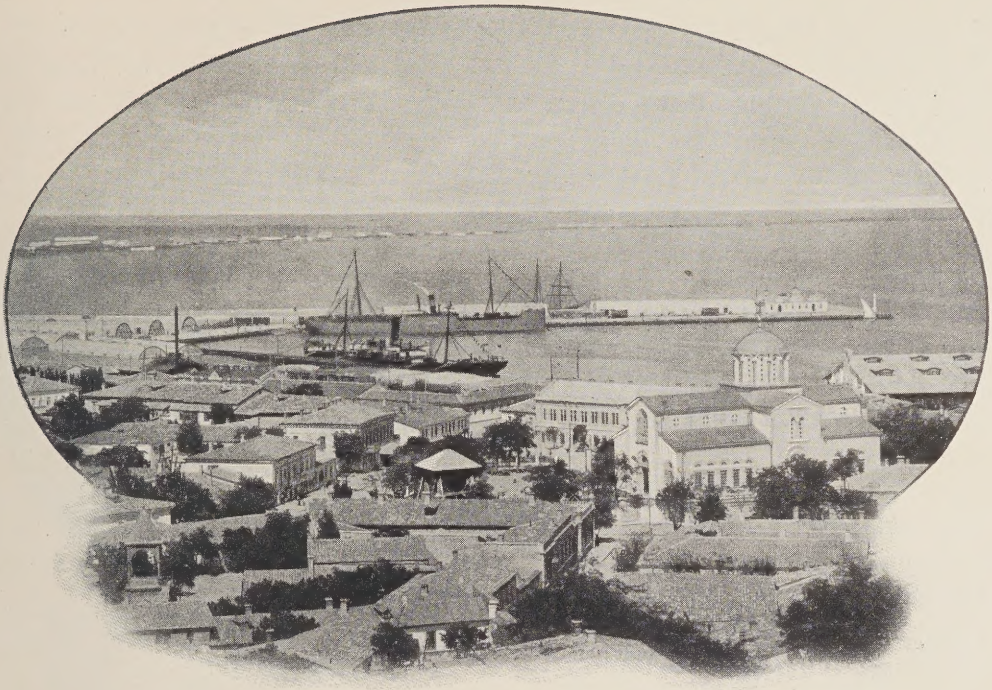
Fig. 1. Plan du port de Théodosia

Sa longueur totale est donc de 623 mètres; sa largeur à la ligne d'eau est de 6,40 mètres. Elle est construite en massifs de moellons disposés sur des enrochements; le couronnement, fait d'assises de moellons, s'élève de 3,41 mètres au-dessus du niveau ordinaire, et le parapet, à 5,12 m.; la tête a 25,60 m. de longueur sur 12,80 de largeur avec une hauteur, au-dessus de l'eau, de 6,40 m.

2. *Bassin du port.* La surface du bassin est de 30 hectares, sa profondeur est partout de 7,32 m., à l'exception pourtant de l'angle sud-est, d'une surface de 3 hectares, qui n'a que 5,79 m. de profondeur.

Vue de la partie Est du port (Digue Zachitny).

3. *Territoire du port.* La surface du terre-plein est de 25,5 hectares; elle est à 2,13 m. au-dessus de l'eau. Une partie de ce terre-plein, large de 106,7 m. et longue de 256,7 m. sur le côté intérieur, et de 442,5 m. sur le côté extérieur, forme un large môle, protégeant une partie du bassin contre les vagues courtes produites par les vents du N et du NE. Du côté du bassin du port, le territoire est protégé, sur une longueur de 1.121 m., par des quais, qui sont maçonnés sur une profondeur d'au moins 8,52 m. Depuis la digue Zachitny jusqu'au grand escalier, sur une distance de 219,2 m., on a construit sur un bas-fond (de 0 à 3,20 m.) un ouvrage protecteur du rivage. Sur le côté extérieur du môle Chiroky, la profondeur de l'eau, au pied des quais, va en diminuant, de 7,32 m., à la tête du môle, jusqu'à 1,83 m. à



Vue de la partie Ouest du port (traverse Chiroky).

l'enracinement. Depuis l'enracinement de la traverse jusqu'à l'extrémité NO du territoire, à une profondeur variant de $1{,}_{83}$ m. à zéro, le soubassement de l'ouvrage de défense est en pente, et le couronnement est formé d'un mur épais de $1{,}_{07}$ m. et d'une berme de $3{,}_{20}$ m.

4. *Deux embarcadères en bois.* Dans la partie qui n'a été creusée qu'à $5{,}_{79}$ m. on a établi deux embarcadères en charpente, dont l'un, le plus voisin de la digue Zachitny, appartient à la Société russe de navigation et de commerce, et l'autre, distant du premier de 100 m., appartient à l'Etat. Les deux embarcadères, longs d'environ 140 m., sont installés de manière à pouvoir accoster des deux côtés, de sorte que l'on peut charger à la fois deux cabotiers sur chacun d'eux.

Types des ouvrages du port.

La digue Zachitny et les quais sont faits de plusieurs assises de massifs de moellons formant les murs des ouvrages, dont la base est formée par des enrochements. Le fond de la baie consiste en argile schisteuse compacte, recouverte d'une couche, de 3 à 4 mètres d'épaisseur, de vase à coquillages à demi-liquide. Pour construire le soubassement de

la digue (fig. 2) on a jeté sur cette couche de vase des morceaux de pierre d'un diamètre moyen de 0,30 à 0,50 m., dont une partie pénétrant dans la vase l'a rendue plus consistante; la surface de l'enrochement est de 1 à 3 m. au-dessus du fond. Puis sur cette surface, préalablement égalisée par des plongeurs, on a disposé des massifs de 10 à 15 m^3. Après le tassement des massifs, le couronnement et le parapet ont été construits en moellons. La structure dumusoir de la digue est indiquée sur la figure 4—a, b.

Musoir de la digue et phare.

Pour l'établissement des quais (fig. 5—7), on a commencé par creuser dans le fond vaseux une fouille, ayant, par places, jusqu'à 12 m. de profondeur, qui a été ensuite remplie de pierres, arasées à une profondeur de 7,32 m. au-dessous du niveau ordinaire. Du côté intérieur du bassin, les murs se composent de 5 rangées de massifs, mesurant chacun environ 12,4 mètres cubes; la partie immergée est faite d'une assise de moellons recouverte de cordons de pierres et munie d'un cadre de bois de défense; en arrière du mur se trouve un enro-

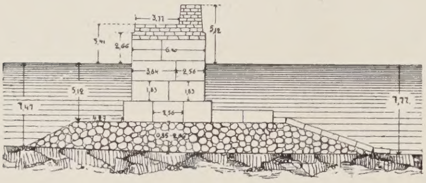


Fig. 2. Digue (Zachitny).

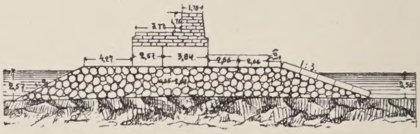


Fig. 3. Enracinement de la digue.

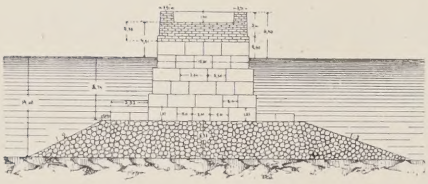


Fig. 4 a. Musoir de la digue (coupe).

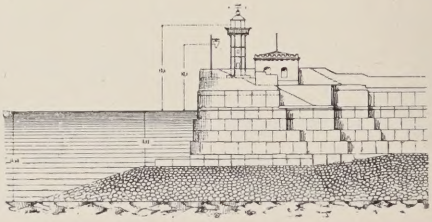


Fig. 4 b. Musoir de la digue (élévation).

chement en pente. La profondeur de l'eau du bassin est de 7,32 m. Pour les quais en charpente (de l'Etat et de la Société russe de navigation et de commerce) on a dû prendre certaines précautions pour préserver le bois des ravages des vers de mer (Teredo navalis, Limnoria terebrans),

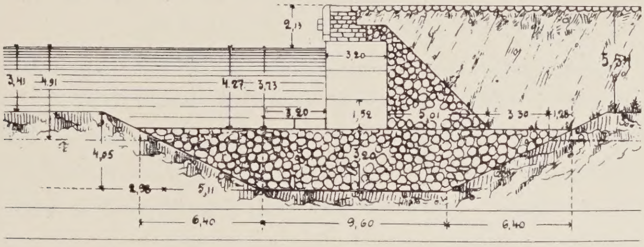


Fig. 5. Quai sur le côté extérieur du môle Chiroky.

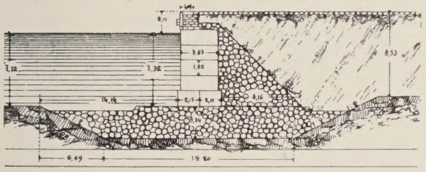


Fig. 6. Quai sur le côté extérieur du môle Chiroky.

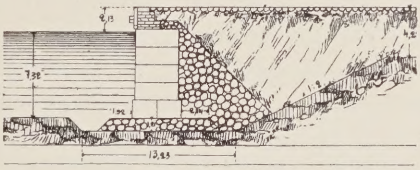


Fig. 7. Quai du bassin.

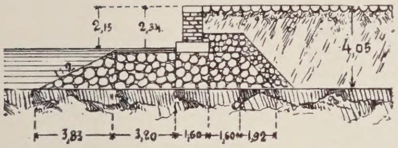


Fig. 8. Consolidation de la rive Sud.

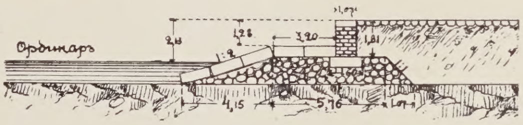


Fig. 9. Consolidation de la rive Ouest.

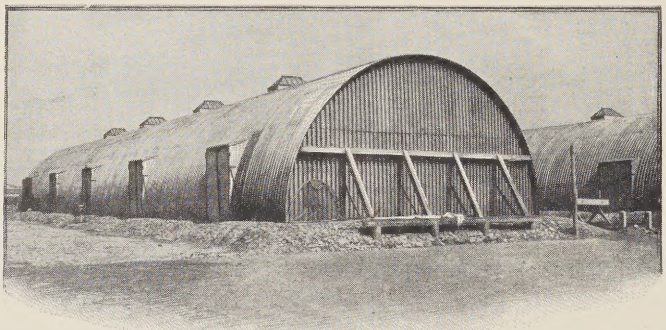
qui détruisent souvent en très peu de temps les parties immergées des constructions en bois. Les pieux de l'embarcadère de la Société Russe de navigation et de commerce ont été enfoncés après avoir été préalablement goudronnés et recouverts de feuilles de zinc; mais cette mesure a été peu efficace, car au bout de 5 ans une partie des pieux a dû être remplacée et l'on a remarqué que l'enveloppe de zinc s'arrache facilement: or, une petite détérioration est suffisante pour permettre aux vers de pénétrer dans le pieu, qui se transforme rapidement en une masse spongieuse. Les pieux de l'embarcadère de l'Etat n'ont pas été recouverts de zinc, on s'est contenté de les passer fortement au feu et de les goudronner; ils ont résisté

un peu mieux, bien que, au bout de 11 années de service, presque tous se trouvaient plus ou moins rongés, et un grand nombre même fortement dégradés. Il faut attribuer la meilleure conservation des pieux de l'embarcadère de l'Etat à ce qu'il a été construit pendant la saison d'hiver, lorsque l'activité des vers est presque nulle; au printemps, les pieux s'étaient couverts d'une couche de mucilage organique et de coquillages, qui ont évidemment préservé le bois des attaques des vers.

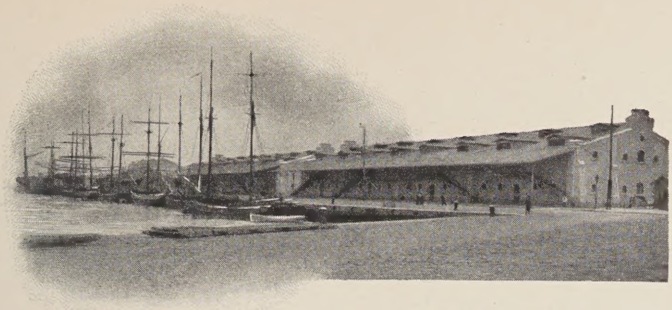
Le prix de la construction a été: a) pour les quais, de 2.930 à 3.860 roubles par sagène courante (soit de 3.662 à 4.825 francs par mètre courant); b) pour la construction totale du môle Protecteur, long de 292 sagènes (623 mètres), de 1.123.900 roubles (3.000.000 francs), soit, en moyenne, environ 3.850 roubles par sagène courante (4.812 francs par mètre).

Outillage du port.

Pour permettre le triage des wagons de chemin de fer arrivant au port et leur donner accès aux magasins de blé du territoire du port, on a construit des voies ferrées sur une longueur totale de 16.330 mètres. La surface des chemins carrossables et des plateformes pavées s'élève à 56.046 mètres carrés, dont 42.271 pour la voie pavée, large de 21 m. et longeant tous les quais et les rives consolidées. Pour conserver les blés, qui font le principal objet d'exportation, on a construit, sur le territoire du port, 21 magasins en fer ondulé, d'une largeur de 10,$_{65}$ m., d'une longueur variant de 42,$_{60}$ à 68,$_{16}$ m., et d'une surface totale de 12.467 m.^{2}; 15 de ces magasins bordent la ligne des quais, les 6 autres s'en trouvent à quelque distance. Pour le commerce d'exportation du blé, il y a aussi deux entrepôts en pierre à deux étages, longs de 81 m. sur 26,$_{62}$ m. de largeur et un troisième à quatre étages, long de 42,$_{60}$ m. sur 17,$_{04}$ m. de largeur, destiné spécialement à conserver les marchandises en douane. Le territoire du port est éclairé par 28 lampes électriques à arc, et l'entrée du port est indiquée par un phare placé à la



Magasins en fer.



Magasins en pierre.

tête du môle Protecteur et par de doubles feux de port sur la tête du môle Chiroky. En vue de porter secours aux navires ayant subi des avaries, il y a dans le port un remorqueur à vapeur, le „Kafa“, de la force de 250 IHP., qui est muni d'appareils extincteurs d'incendie et de pompes à eau. Sur le territoire du port on a aussi établi des conduites d'eau, principalement pour les cas d'incendie.

Mouvement commercial du port. Navigation.

On trouvera, dans le tableau ci-dessous, les données relatives à l'étendue et à la nature du trafic et du mouvement des navires dans le port. On pourra constater que, depuis la création du port, le trafic a toujours été en augmentant.

Mouvement de la Navigation.

Années.	Commerce extérieur.			Cabotage.			Trafic total.
	Exportat.	Importat.	Total.	Exportat.	Importat.	Total.	
	En milliers de pouds.						
1890	2.153	—	2.153	918	1.329	2.247	4.400
1895	7.041	5	7.046	1.058	2.120	3.178	10.224
1900	9.385	1.377	10.762	3.328	2.590	5.918	16.680
1905	26.669	1	26.670	2.244	2.731	4.975	31.645

Le mouvement commercial du port consiste, presque exclusivement, pour le commerce extérieur, dans l'exportation de grains, de blés, de graines oléagineuses et de tourteaux.

Depuis 1897, on a installé près du port de Théodosia une Quarantaine centrale pour tous les navires entrant dans la Mer Noire et venant de pays infestés par des maladies contagieuses, surtout par la peste et le

choléra. Chaque année 12 à 15 mille pélerins mahométans reviennent de la Mecque en Russie, et ils sont tous soumis à la visite médicale; aussi l'activité de la quarantaine, ou station d'observation sanitaire, n'est-elle pas sans importance pour le port, bien qu'elle soit en dehors de ses limites.

Les frais de la construction du port entier, non compris les magasins, les voies ferrées, l'éclairage, les conduites d'eau et les maisons d'habitation s'élèvent à 3.985.203 de roubles (10.640.492 francs), dont 218.170 rb. (582.514 frcs) pour l'expropriation de propriétés particulières. Pour l'outillage du port il a été dépensé 1.091.526 rb. (2.914.374 frcs), soit un total de 5.076.729 rb. (13.554.866 frcs).

PORT DE NOVOROSSIISK.

Données géographiques et hydrographiques. Conditions climatiques.

Le port de Novorossiisk est situé dans la partie nord-ouest de la baie du même nom (fig. 1) dans la région nord-est de la Mer Noire. L'entrée

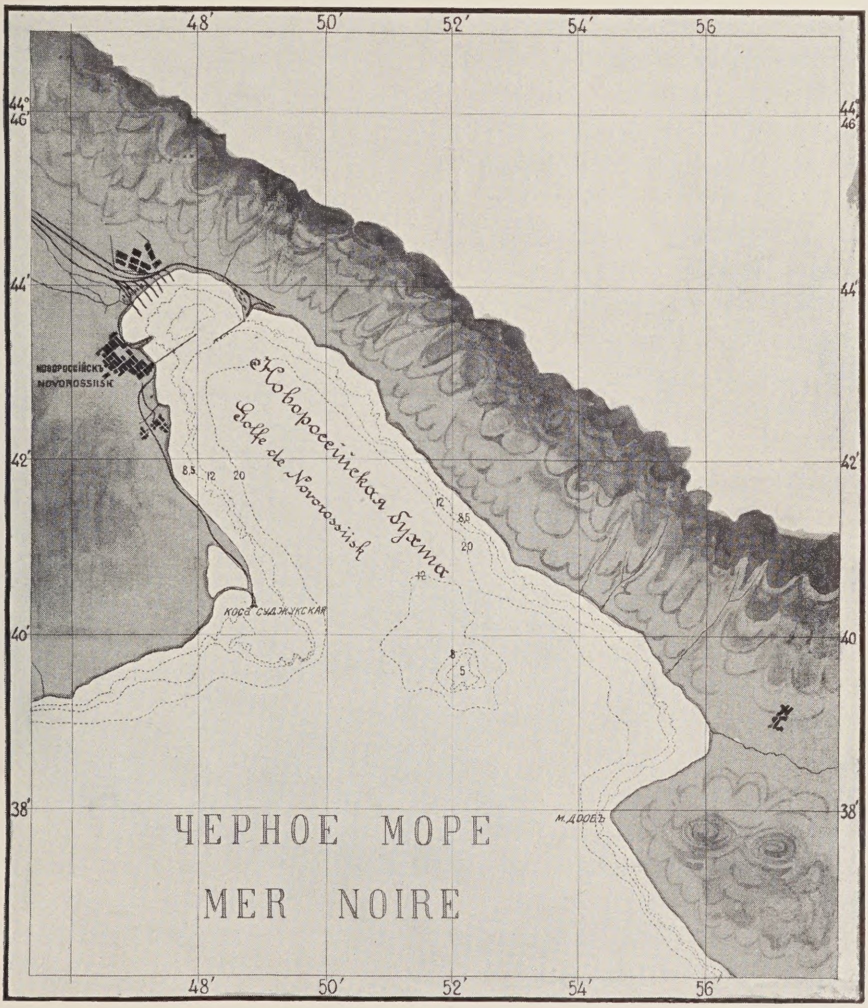
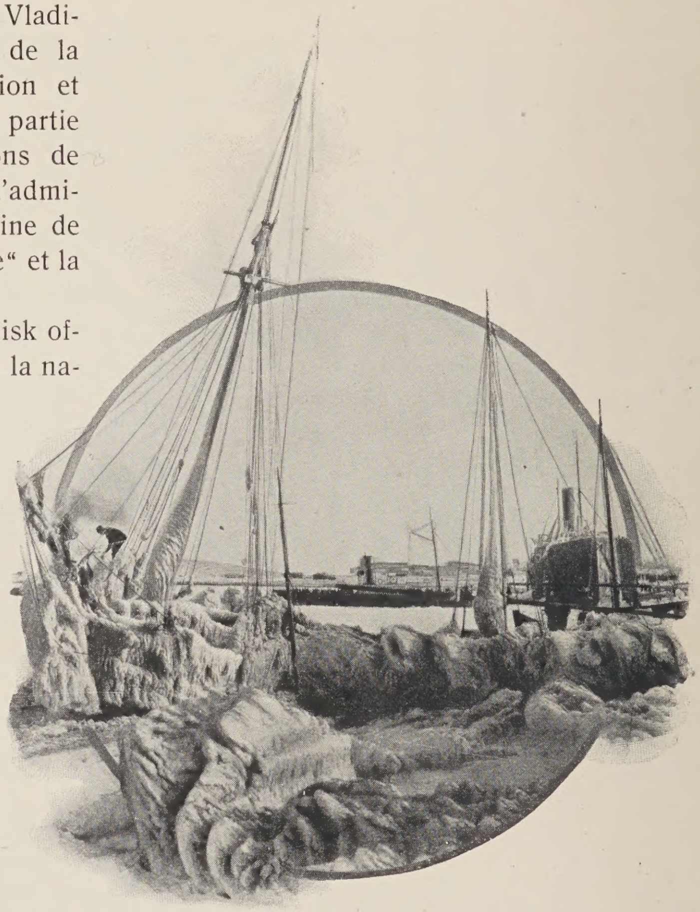


Fig. 1. Carte de la baie de Novorossiisk.

de la baie est marquée par le phare de Pénaï. Les pentes de la haute chaîne des monts du Caucase viennent mourir près du rivage oriental de la baie; le rivage occidental de cette dernière est bas et sablonneux. A l'entrée de la baie, près de la rive occidentale, et en face du cap Pénaï, se trouvent des écueils isolés, que l'on peut éviter grâce aux signaux de bifurcation et de jonction de Pénaï et de Tsémé. A l'exception des dits écueils, recouverts de $4,_{8}$ à $6,_{4}$ m. d'eau, la baie de Novorossiisk a une profondeur uniforme de 25 à 32 mètres. Le fond de la baie consiste en vase mélangée de sable.

Le port et la ville de Novorossiisk sont situés dans la partie nord-ouest de la baie, au fond de laquelle sont les quais, les voies ferrées, les magasins de la ligne de Vladicaucase, et l'embarcadère de la Société Russe de navigation et de Commerce; dans la partie ouest, on voit les maisons de ville et les bâtiments de l'administration, et, à l'Est, l'usine de naphte „Le Standart russe" et la fabrique de ciment.

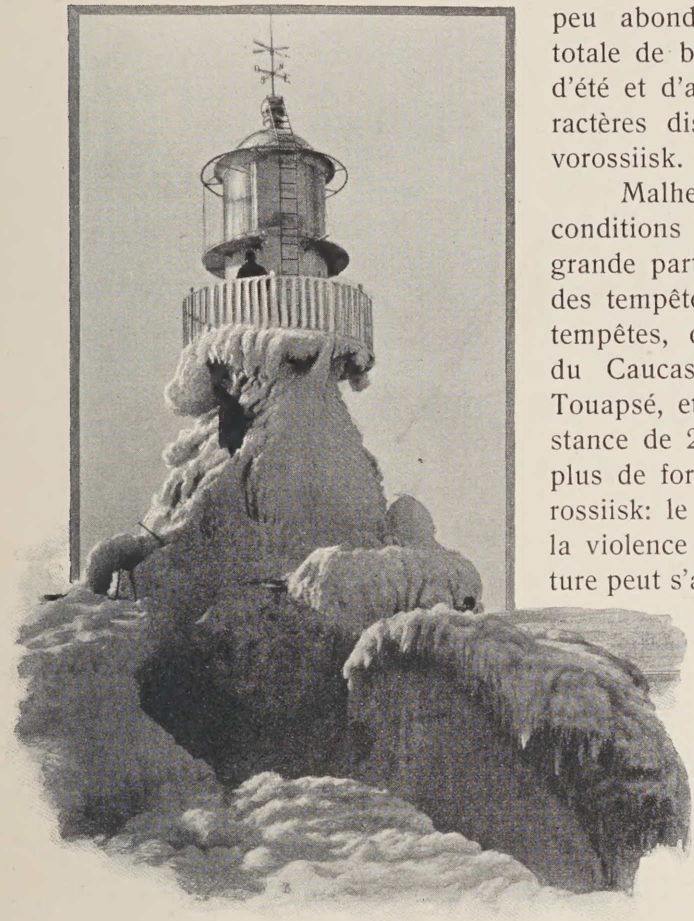
La baie de Novorossiisk offre de grands avantages à la navigation sous le rapport de sa dimension, de sa profondeur, et de la nature du fond. La superficie totale de la baie est d'environ 4.770 hectares. La profondeur de la baie est presque uniforme sur toute son étendue (de 25 à 32 m.), et, à son sommet, à l'endroit où est sise la ville, cette profondeur va en diminuant régulièrement, à partir de 23 m., jusqu'au rivage. Le fond est pierreux dans la partie nord-est, dans les autres parties il se compose principalement de sable, mélangé de gravier et de coquillages. La baie ne gèle pas en hiver.



Phénomène pendant le bora.
Navires transformés en glaçons dans la partie sud-ouest de la baie.

L'amplitude annuelle des variations du niveau de l'eau ne dépasse pas 0,6 m.

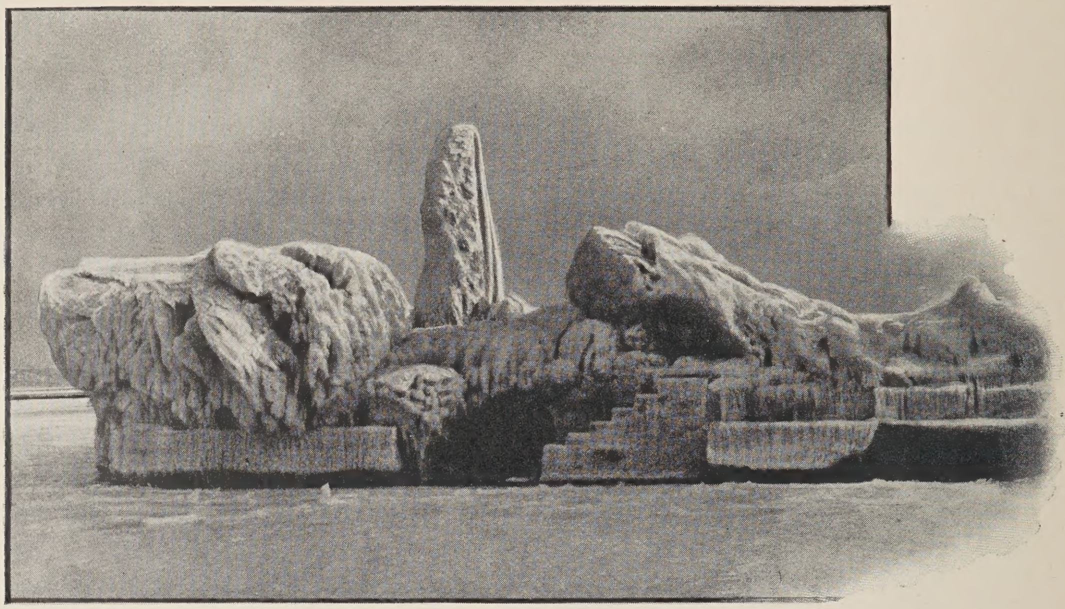
Une température ni trop élevée ni trop basse, sans variations brusques; un grand nombre de jours sans nuages, surtout en été et en automne; l'humidité modérée de l'air; des pluies peu abondantes, avec une absence totale de brouillard pendant les mois d'été et d'automne, tels sont les caractères distinctifs du climat de Novorossiisk.



Phénomène pendant le bora.
Phare transformé en un glaçon et amoncellement de neige gelée au musoir du môle de l'Est (Vostotchny).

Malheureusement, ces excellentes conditions climatiques perdent une grande partie de leur valeur par suite des tempêtes qui soufflent du NE. Ces tempêtes, qui règnent sur les bords du Caucase, depuis Anapa jusqu'à Touapsé, et, plus au Sud, sur une distance de 20 milles, sévissent avec le plus de force dans la baie de Novorossiisk: le vent du nord-est y atteint la violence de l'ouragan et la température peut s'abaisser à 20° C. au-dessous de zéro. Voici, à grands traits, comment se passe le phénomène.

Un peu avant le commencement du bora (c'est le nom de ces tempêtes), on voit apparaître, sur les cimes des montagnes, à l'Est de la baie, de petits nuages blanchâtres qui viennent de derrière la crête; ces nuages surplombent d'abord les cimes, puis s'abaissent quelque peu au-dessous. Les coups de vents surviennent quelquefois d'un rumb tout à fait opposé, et l'eau de la baie, près du rivage nord-est, commence en quelque sorte à bouillonner. Les nuages amoncelés sur les montagnes commencent alors à se détacher un à un de toute la masse et à tomber; les coups de vent redoublent et se déchaînent bientôt avec une incroyable fureur. Les tourbillons soulèvent l'eau, l'entraînent et la reduisent en poussière, de sorte que toute la rade



Phénomène pendant le bora.
Congélation d'un mât et amoncellement de neige gelée sur le môle de Cabotage (Kabotajny).

paraît couverte de vapeur. En ce moment, dans la ville, tous les travaux en plein air et la circulation dans les rues doivent être interrompus; de petites pierres, soulevées par le vent, sont lancées avec tant de force qu'elles peuvent causer des blessures; des édifices solidement construits sont ébranlés sous la poussée de ce vent terrible, dont les coups violents arrachent les toitures. L'ouragan est particulièrement terrible en hiver: la poussière d'eau soulevée par le vent est aussitôt transformée en glace, et les navires de la baie peuvent se transformer en glaçons. La poussière des lames soulevées est transportée jusque sur le rivage de la ville, où elle couvre d'une couche de glace, non seulement les édifices du bord ou du voisinage, mais encore les maisons du centre de la ville; il arrive même souvent que les fenêtres, les portes et les cheminées sont complètement recouvertes de verglas, de sorte que pendant les ouragans d'hiver, ordinairement accompagnés d'un grand froid, les habitants sont dans l'impossibilité de faire du feu. Il arrive parfois que la poussière d'eau revient en arrière, sans avoir atteint la langue de terre de Soudjouk, et tantôt s'élevant, tantôt s'abaissant en rapides tourbillons, finit par disparaître insensiblement; pendant les ouragans il se forme souvent de véritables trombes. La force du vent, pendant l'ouragan, passant sans cesse du NNE à l'ENE, est tellement violente, que parfois de grands navires à vapeur ont été jetés à la côte.

Dans les boras de Novorossiisk, la vitesse moyenne du vent est de 20 m. par seconde, et la vitesse maximum — 40 m. Le principal centre destructeur se trouve dans la baie même; sous la côte orientale, les coups de vent sont moins violents, le rejaillissement des lames est bien moins haut, et les navires ancrés près de cette côte sont moins exposés à la congélation; l'ouragan est encore sensiblement plus faible dans la ville même. Parfois le centre du bora se déplace vers les montagnes: il s'est présenté des cas où la tempête soufflait, dans la partie orientale de la baie, avec la force d'un ouragan et que le calme régnait dans la ville. Enfin, en pleine mer, le bora se transforme en simple vent de NE, s'affaiblissant à mesure qu'il s'éloigne du rivage.

Depuis 1872, on fait des observations météorologiques à Novorossiisk, mais la station avait d'abord été installée dans la ville même, où, comme nous l'avons dit plus haut, les phénomènes de la tempête sont plus ou moins affaiblis. Pour cette raison, en 1891, lorsque le ministère des Voies de communication, lors de la création du port de Novorossiisk, décida de faire des observations météorologiques spécialement en vue d'étudier ces tempêtes, on choisit, dans ce but, sur les indications de l'Observatoire central de physique, un point de la côte nord-est. Cette même année, le ministère des Voies de communication installa encore deux succursales de cette station: l'une, à l'extrémité sud de la ville même, à environ $2^1/_2$ klm. de la station du port, presque à la même altitude que cette dernière; l'autre au col de Markhot, sur la chaîne des monts Varade. Au début, on ne plaça à ces deux stations que des appareils enregistreurs: barogra-

Phénomène pendant le bora.
Bâtiments congelés, terre-plein du port couvert d'une épaisse couche de neige gelée, sur la rive ouest de la baie.

phes, thermographes et hydrographes, mais depuis le mois de juillet 1893, au col de Markhot, fonctionne une station météorologique complète de 1ère classe, 2e catégorie.

D'après les dernières recherches, on a constaté que les tempêtes de Novorossiisk, accompagnées d'une différence sensible de température entre la baie de Novorossiisk et la région du versant opposé de la chaîne du Caucase (Territoire du Kouban), sont causées par un vent de nord-est soufflant directement du Markhot.

Historique.

La baie de Novorossiisk s'appelait anciennement Tsémess, du nom de la petite rivière qui vient s'y jeter. Elle s'est appelée aussi Soudjouk, du nom de la langue de terre qui s'avance à l'entrée de la baie, à sa partie SO. En 1722, lorsque les Turcs possédaient encore les côtes de la Mer Noire, la forteresse de Soudjouk-Kaleh s'élevait à l'entrée de la baie. En 1829, à la paix d'Andrinople, les côtes de la Mer Noire, depuis Anapa, passèrent sous la domination russe. Plus tard, lorsque la Russie élevait toute une série de forteresses, depuis la rivière Koubane, le long du Caucase, elle construisit, en 1836, la forteresse de Tsémess, qui prit, en 1838, le nom de Novorossiisk. A dater de 1848, Novorossiisk prend l'importance de ville maritime, et devient, vers 1850, un centre actif; il faisait alors un commerce assez important et servait de centre économique et administratif à toutes les côtes du voisinage. En 1860, après la guerre de Crimée, pendant laquelle Novorossiisk fut bombardé par les vaisseaux ennemis, détruit et abandonné, il déchut du rang de ville, et ce n'est guère qu'en 1866 que fut rétablie la ville maritime de Novorossiisk; on n'y comptait, à cette époque, que 90 maisons avec quelques centaines d'habitants. Malgré ses excellentes conditions climatiques, Novorossiisk resta dans cette situation jusqu'en 1885, lorsque l'on commença la construction du port, puis celle du chemin de fer (1888).

Etat actuel du port.

On voit sur le plan général (fig. 2) l'emplacement des ouvrages actuellement existants du port de Novorossiisk. La superficie de l'eau du port est limitée par deux digues: de l'Est et de l'Ouest, ayant chacune 1.067 mètres de longueur. L'entrée du port a une largeur de 373 mètres, entre les musoirs. Sous la protection des digues, on a construit, à la digue de l'Est, le quai Est, long de 786 m.; sur le rivage nord s'étendent 7 embarcadères, et, à la partie ouest du port, on a établi un môle de cabotage, long de 246 m. En outre, la digue de l'Est, sur une longueur de 213 m., à partir de son enracinement, est aménagée pour l'accostage des navires.

On trouvera dans le tableau ci-dessous les principales données relatives aux ouvrages mentionnés.

NOMS DES OUVRAGES.	Longueur totale (en mètres).	Longueur de la ligne d'accostage (en mètres).	Profondeur à la ligne d'accostage (en mètres).	Superficie de l'eau du port (en hectares).	Superficie du territoire du port (en hectares).
A. Ouvrages protecteurs.					
1. Digue de l'Est	1.067	213	7,01	—	—
2. Digue de l'Ouest	1.067	—	—	—	—
B. Ouvrages du port.					
1. Quai de l'Est	844,1	610	7,50	—	41
2. Môle du Cabotage	246	565	6,10	—	9,5
3. Consolidation du rivage à la partie ouest du port	906	—	—	—	2
4. Cinq embarcadères de la ligne de Vladicaucase	1.472	2.944	7,30	—	—
Superficie de l'eau	—	—	—	305	—

Au port de Novorossiisk, l'exportation et l'importation des marchandises se fait principalement par les embarcadères du chemin de fer de Vladicaucase, mais le ciment est exporté par le quai de l'Est, où la fabrique de ciment de Novorossiisk a fait construire, sur le territoire du port, des dépôts de ciment; c'est de ce même quai qu'on exporte le bétail. A l'Est des embarcadères de la ligne de Vladicaucase se trouve celui de la société „Le Standart russe", spécialement destiné à l'expédition du naphte, puis celui de la „Société Russe de Navigation et de Commerce", pour le service des paquebots de la société.

Les embarcadères de la ligne de Vladicaucase, qui sont au nombre de cinq, sont disposés perpendiculairement au rivage, offrant ainsi une double ligne d'accostage, d'une longueur totale de 2.944 mètres courants, sur une largeur de 21 m. Les embarcadères, construits en bois, sont séparés par une distance de 150 mètres. De chaque embarcadère on peut charger 4 navires à la fois, deux à chaque ligne d'accostage. Pour amener les marchandises aux navires, on a établi, sur les embarcadères, des voies

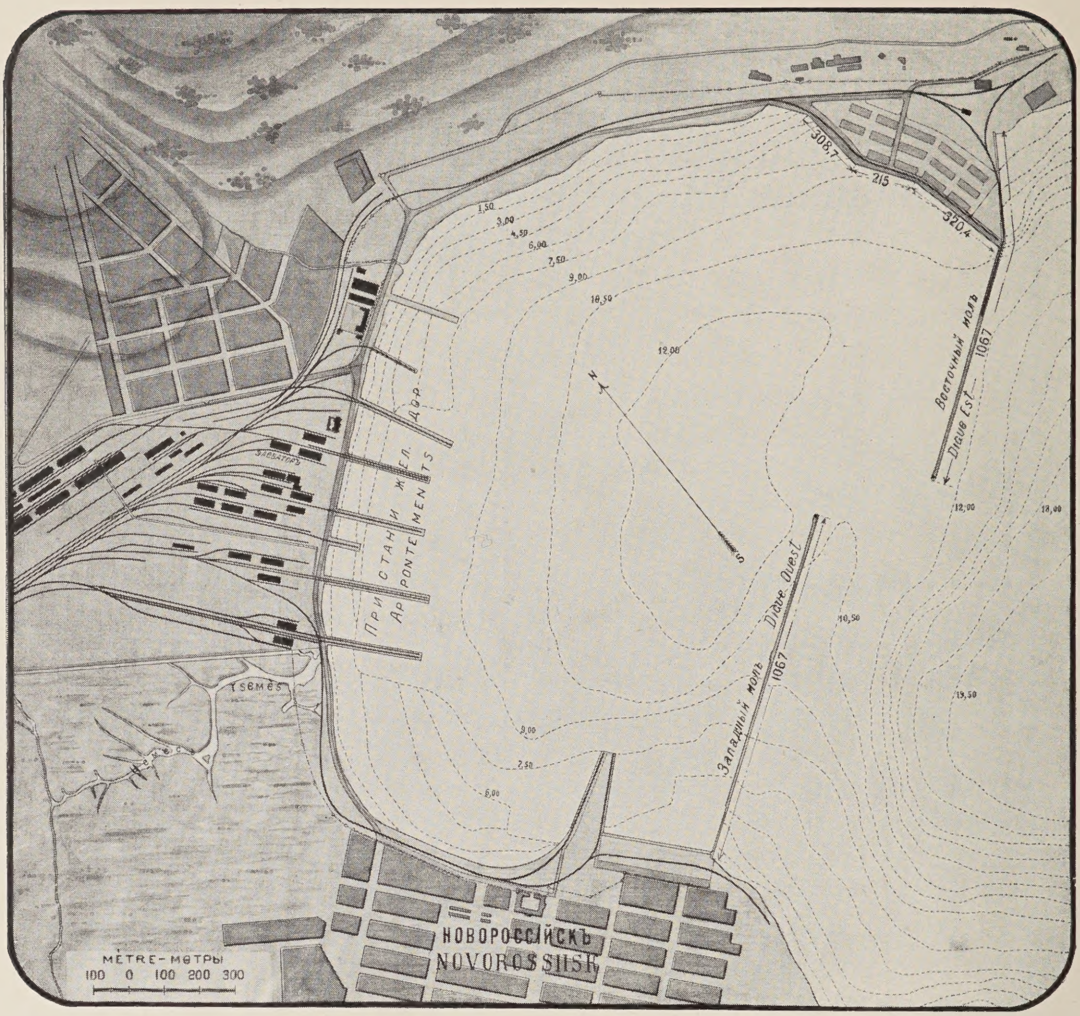
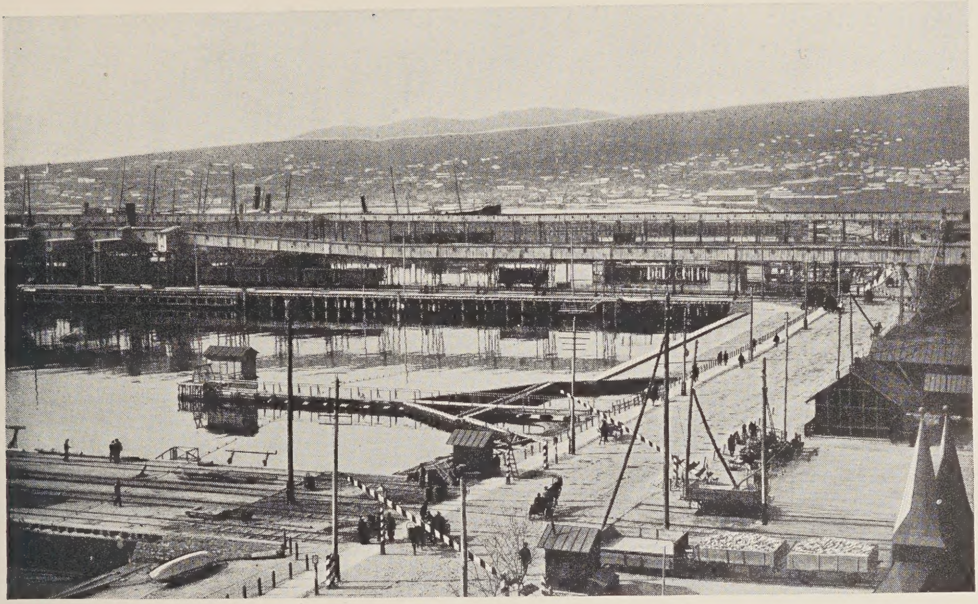


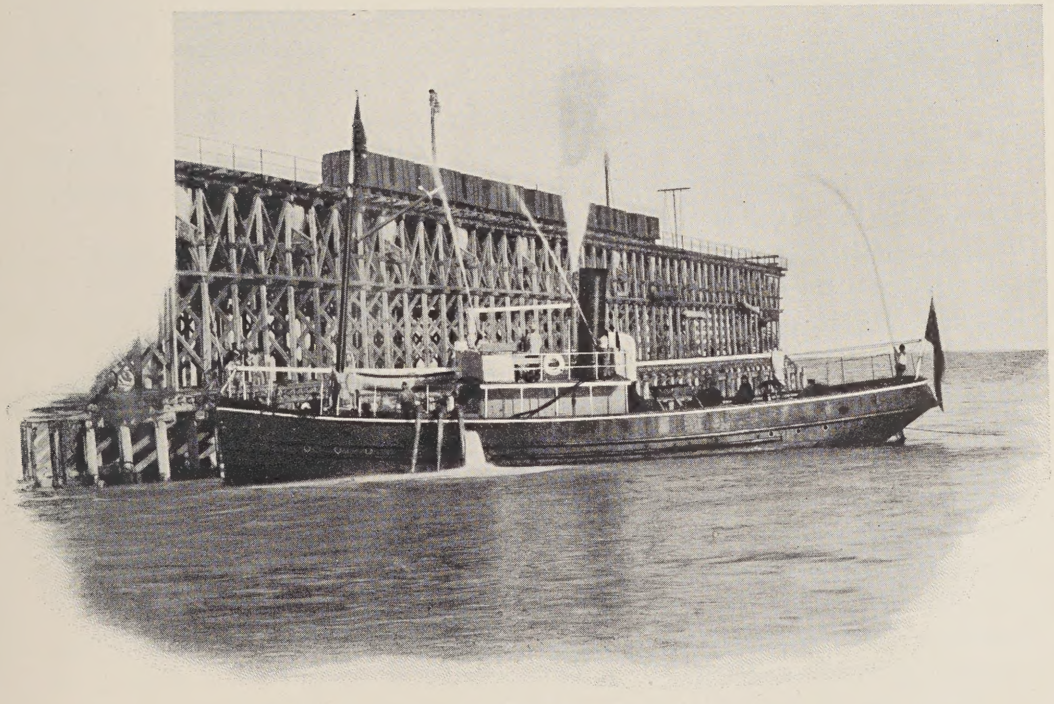
Fig. 2. Plan du port de Novorossiisk.

ferrées avec des aiguilles permettant la manoeuvre des trains et le triage des wagons dans le voisinage même de l'embarcadère. L'un des embarcadères est construit à deux étages: l'étage inférieur est muni de rails pour amener les wagons et les décharger à la main; l'étage supérieur est également muni de rails, sur lesquels circulent des trains composés de wagonnets spéciaux, agencés pour déverser directement le grain dans des tuyaux aboutissant à la cale du navire.

L'embarcadère dit „Standart russe“ appartient à la Compagnie industrielle du naphte; il a une longueur de 150 mètres, sur une largeur de 8,50 mètres, il est muni d'une voie ferrée et de tuyaux de conduite en fonte,



Embarcadères du chemin de fer de Vladicaucase.



Embarcadères à deux étages du chemin de fer de Vladicaucase.

pour le naphte. L'embarcadère de la Société Russe de Navigation et de Commerce, long de 234 m., sur 17 m. de largeur, sert à l'accostage des bateaux de la société.

Le môle de cabotage est destiné à l'accostage des petits bateaux à vapeur de passagers faisant le service entre les ports voisins. Il sert aussi à l'exportation et à l'importation, sur les navires à voiles, des bois, des traverses, et des matériaux de construction ou autres.

Le prix total des travaux exécutés pour le compte de l'Etat (de 1885 à 1902) s'élève à environ 7.480.000 roubles (19.970.000 frs).

Types des ouvrages du port.

Les types des ouvrages du port de Novorossiisk sont indiqués sur les figures 3 à 6.

Ouvrages protecteurs. Les digues de l'Est (fig. 3) et de l'Ouest (fig. 4) sont construites sous forme de murs, au moyen d'assises régulières de massifs reposant sur un enrochement de pierres allant jusqu'à la profondeur de 7,01 mètres. Les bermes de l'enrochement sont consolidées, du côté de la mer, par une rangée horizontale de blocs de défense; les pentes des talus de l'enrochement sont de 1 sur 2, et de 1 sur 3. Les massifs, disposés par rangées horizontales en retrait, atteignent la hauteur de 0,91 m. au-dessus du niveau ordinaire. Le couronnement de maçonnerie s'élève à 2,43 m. au-dessus du niveau ordinaire. Du côté de la mer, il y a un parapet de maçonnerie. La digue de l'Est, du côté du port, est aménagée, sur une longueur de 213 m., pour l'accostage des navires; à cet effet elle est munie de cadres de défense et d'amarrage.

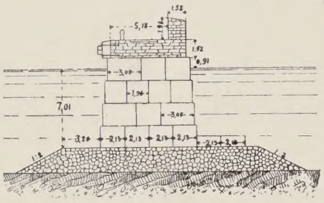


Fig. 3. Digue de l'Est.

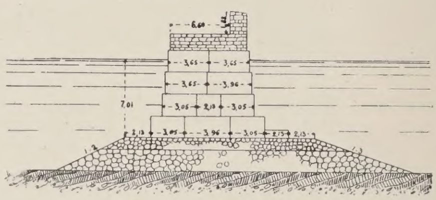
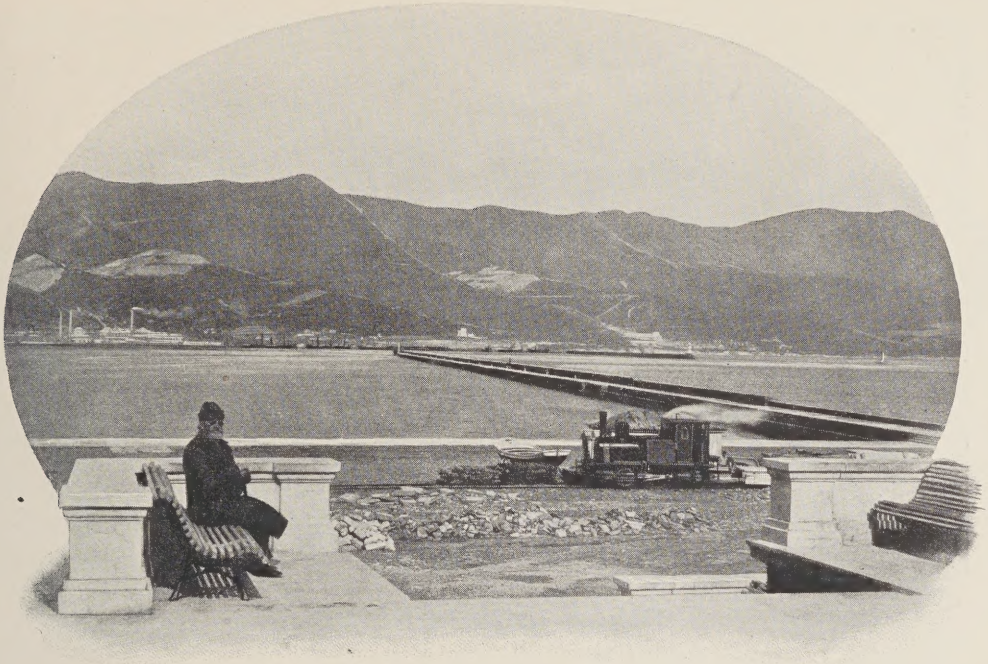


Fig. 4. Digue de l'Ouest.

Quai de l'Est. Ce quai (fig. 5) est formé d'un mur vertical, se composant de 4 rangées superposées de massifs de mêmes dimensions (3,83 × 1,92 m.). La base de ce mur de massifs est à 7,50 m. de profondeur, et il s'élève à 0,18 m. au-dessus du niveau ordinaire.

Le mur repose sur un enrochement de pierres, formant du côté du port une berme large de 2,13 m. Pour empêcher les affouillements du fond et pour plus de solidité, en arrière du mur de massifs on a disposé un lit de pierres en forme de trapèze. Le couronnement en maçonnerie s'élève



Digues.

à 2,30 m. au-dessus de l'ordinaire, il est muni d'un cadre de défense et de poteaux d'amarrage.

Quais du môle de cabotage (fig. 6). Ils sont construits en massifs sur des enrochements. La base du mur est à 6,10 m. de profondeur. Le type des quais du cabotage diffère du type décrit ci-dessus principalement en ce que le mur de massifs est fait avec des retraits du côté du rivage et du côté du port. Le couronnement en maçonnerie s'élève à 2,13 m. au-dessus du niveau ordinaire.

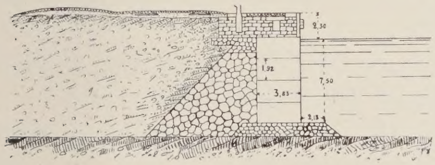


Fig. 5. Quai de l'Est.

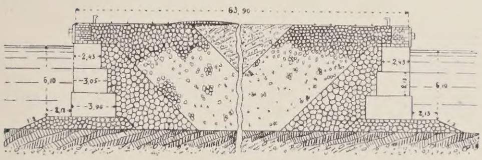
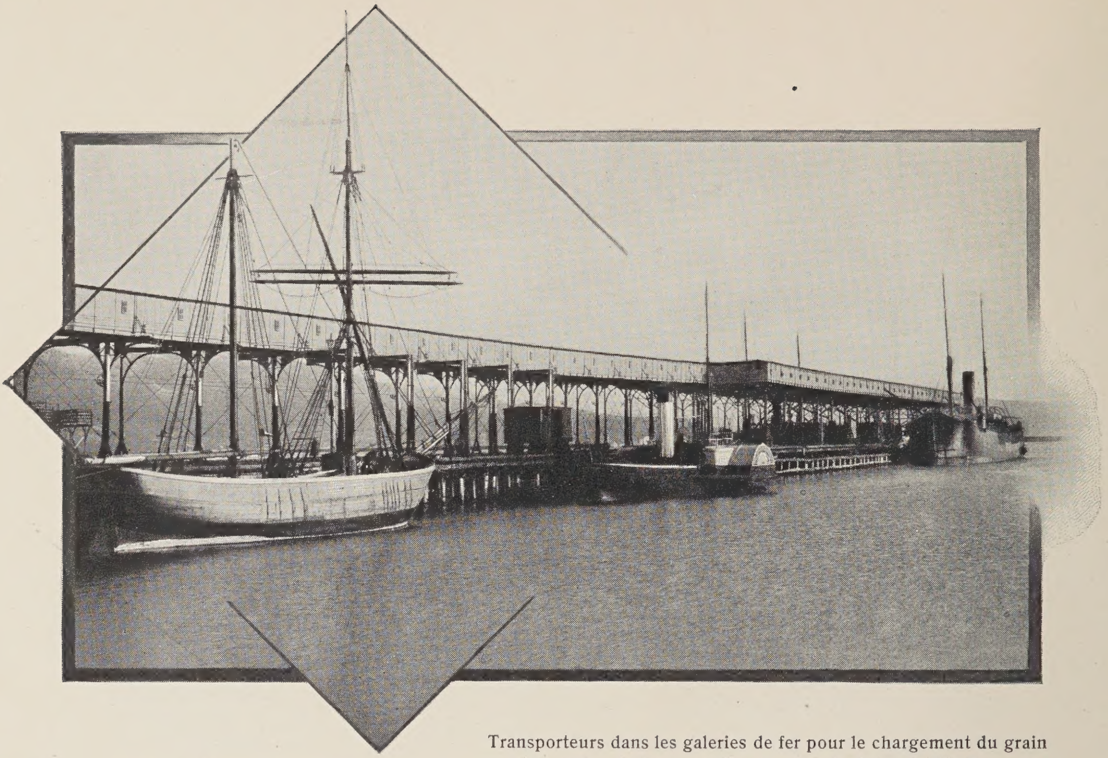


Fig. 6. Môle du Cabotage (Kabotajny).

Embarcadères de la ligne de Vladicaucase. Ils sont construits en charpente. Par suite de la présence du taret dans la baie de Novorossiisk, les pieux sont hors de service au bout de deux ans et les embarcadères exigent constamment des réparations coûteuses. L'emploi de feuilles de zinc pour recouvrir



Transporteurs dans les galeries de fer pour le chargement du grain sur les navires à l'embarcadère du chemin de fer de Vladicaucase.

les pieux prolonge bien quelque peu la durée de leur service, mais au détriment du prix de construction. Aussi la ligne du Vladicaucase remplace-t-elle petit à petit le bois par la pierre.

Outillage du port.

Le territoire du port et les embarcadères du chemin de fer sont munis de rails; en outre, au quai de l'Est, il y a des chemins de fer Decauville pour transporter le ciment des dépôts aux bateaux.

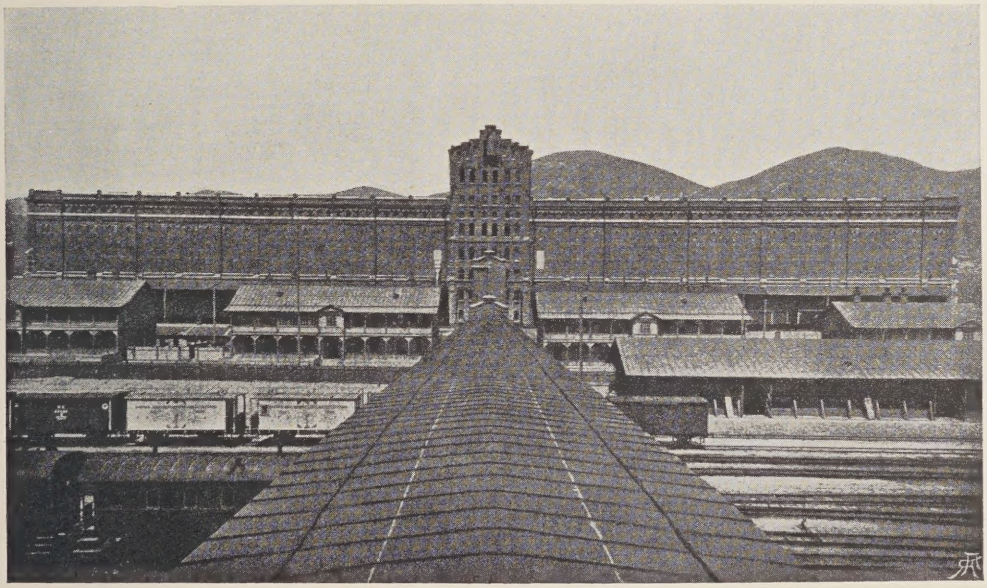
Le territoire du port est éclairé par des lanternes à pétrole à incandescence, et les embarcadères du chemin de fer à l'électricité.

Pour charger sur les navires les marchandises très lourdes on se sert de la grue flottante du port, de la force de 40 tonnes.

Pour la conservation des grains, le chemin de fer a installé près des embarcadères: un élévateur pouvant contenir 50.000 tonnes, 14 magasins en pierre de la capacité de 79.333 tonnes, et 30 magasins en bois et en fer, d'une capacité de 75.000 tonnes.

Un élévateur américain à silos possède différents mécanismes pour le transport, le pesage, le triage et le nettoyage du grain. Indépendamment de l'élévateur principal, on peut aussi par le même procédé mécanique décharger le grain directement des wagons dans les magasins en pierre, et, au fur et à mesure des besoins, le faire passer des magasins dans le

grand élévateur à silos et, de là, sur les navires. Outre l'élévateur principal, on a construit, dans ce but, près des magasins de pierre 8 tours à cinq étages pour les élévateurs. Une tour avec monte-grain dessert deux magasins. Pour faire passer le grain des magasins dans l'élévateur et de l'élévateur à l'embarcadère, il y a des transporteurs spéciaux placés dans une galerie couverte. Entre l'élévateur principal et l'embarcadère, les transporteurs circulent également dans des galeries de fer et passent au-dessus des voies des stations. Il y a une station d'électricité pour mettre en mouvement tous les mécanismes: de l'élévateur, des tours à élévateurs et des transporteurs.



Elévateur à silos.

Le port est desservi par le bateau à vapeur de la Direction du port et par le bateau du chemin de fer de Vladicaucase; ces deux bateaux sont munis de pompes d'épuisement.

Activité commerciale du port.

Novorossiisk exporte principalement des grains venant du Territoire du Kouban, de la province de Stavropol et aussi du Volga, par l'embranchement de Tsaritsyn. Outre le grain, on exporte de grandes quantités de naphte, de pétrole et de ciment. Les machines agricoles font le principal objet d'exportation.

Le tableau ci-dessous contient des données sur le trafic du port.

Trafic du port de Novorossiisk.

Années.	Commerce extérieur.			Cabotage.			Trafic total.
	Exportat.	Importat.	Total.	Exportat.	Importat.	Total.	
	En milliers de pouds.						
1890	26.236	—	26.236	2.187	1.846	4.033	30.269
1895	40.732	368	41.100	5.635	2.831	8.466	49.566
1900	46.078	2.083	48.161	14.438	4.285	18.723	66.884
1905	52.810	1.586	54.396	8.930	2.362	11.292	65.688

A Novorossiisk il y a 6 agences de compagnies de bateaux à vapeur.

PORT DE POTI.

Renseignements géographiques et hydrographiques.

Le port de Poti se trouve sur la partie méridionale du littoral caucasien de la Mer Noire, sous le 42°8 de latitude Nord et le 41°36 de longitude Est du méridien de Greenwich (cordonnées du phare de Poti). Immédiatement au Sud du port, le fleuve Rion se jette dans la Mer Noire par deux bras.

Le littoral, sur toute sa longueur, de Batoum à Soukhoum-Kalé, est bas et par endroits marécageux; nulle part, sur toute cette étendue, on ne rencontre de baie naturelle abritée contre les vagues. La partie de ce rivage la plus proche de Poti, de l'embouchure du fleuve Nabade à celle du fleuve Oukaportchino (fig. 1) présente un plateau s'élevant de $1{,}2$ à 3 m. au-dessus du niveau de la mer.

Le long du rivage s'étend une étroite bande de sable d'une largeur d'environ 100 m.; après cette bande le terrain s'abaisse et présente, par endroits, des marécages. Dans l'enceinte du port, depuis que des récents travaux d'approfondissement du port et de creusement d'un bassin ont été exécutés, la surface du territoire du port a été surélevée artificiellement au moyen des terres provenant des dragages.

Le fleuve Rion, qui est le plus important des fleuves du versant occidental du Caucase, coule dans une vallée qui est renommée par sa fécondité. On donne le nom de Vallée du Rion au bassin du fleuve avec ses affluents et à une partie du littoral caucasien au Sud-Ouest de la Mer Noire. Cette vallée s'étend sur une longueur de 120 kilomètres et sa largeur augmente au fur et à mesure qu'elle se rapproche de la mer. Elle est bornée, au Nord par les ramifications de la chaîne principale du Caucase, à l'Est par la chaîne des monts de Kartli et d'Imérétie, au Sud par la chaîne des monts d'Akhaltzikh et d'Adjarsky.

Le fleuve Rion, qui a environ 325 kilomètres de longueur, naît à 2.100 mètres environ d'altitude, sous le nom de Guébitzkhali, d'un glacier du versant Sud du Caucase. A son cours supérieur il a tous les caractères d'un torrent de montagne. De Koutaïs, qu'il baigne, jusqu'à la mer, le fleuve coule dans une plaine. Il est navigable en aval du confluent de la rivière Goubis-Tskhali, mais la navigation est rendue très difficile par suite de la grande rapidité du courant, de l'obstruction du lit du fleuve et par

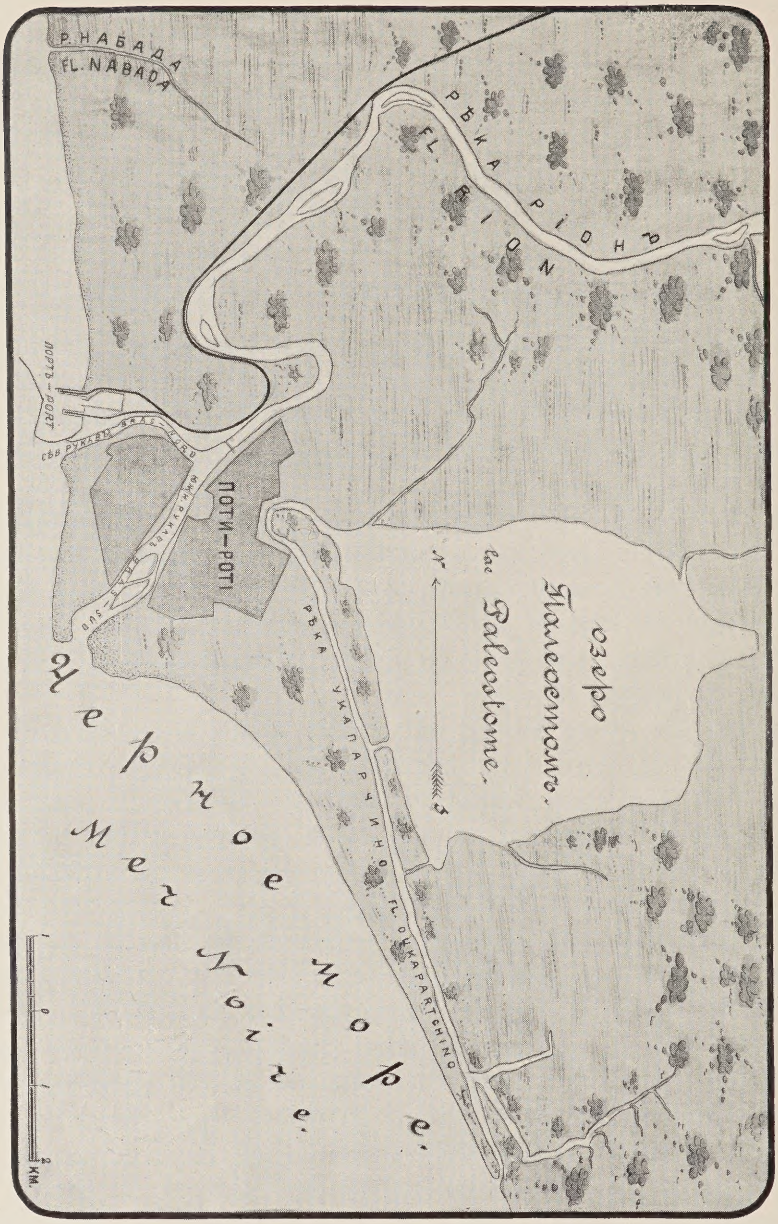


Fig. 1. Plan des environs du port de Poti.

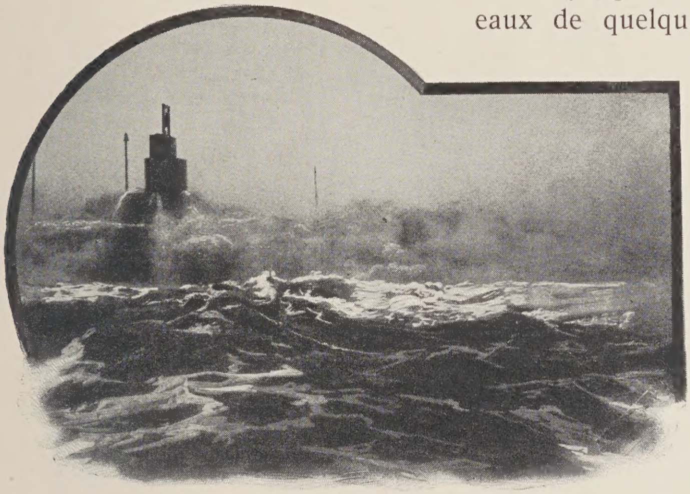
le peu de profondeur de certaines de ses parties qui n'ont que 1,4 m. quand le débit est moyen, et que 0,4 m. et même 0,3 m. quand le niveau est bas.

Le fleuve se divise en deux bras en s'approchant de la mer: le bras du Nord et celui du Sud. A cet endroit le débit de l'eau du fleuve est de 530 m. cubes (minimum) à 1.100 m. cubes (maximum) par seconde; de plus, le bras du Nord sert de déversoir au tiers environ de cette masse

d'eau. La profondeur du bras du Nord est suffisante, même pour les petits navires de cabotage, mais leur entrée dans le bras, du côté de la mer, est difficile quand il y a de l'agitation et en raison de l'obstruction de l'embouchure et de la barre par des alluvions.

Quand on aura creusé le canal projeté actuellement pour réunir le bras Nord du fleuve Rion avec le port, ces difficultés seront écartées. La quantité d'alluvions qu'emporte le fleuve dans la mer est extrêmement grande; d'après quelques recherches elle s'évalue de $7^1/_2$ à 10 millions de mètres cubes par an.

Au Sud de l'estuaire du fleuve Rion est situé le lac Paleostom; il a environ 4 kilomètres de largeur; le fond en est vaseux, sa profondeur atteint jusqu'à 11 pieds; le lac reçoit les eaux de quelques rivières, et le fleuve Oukaportchino lui sert de déversoir.



Môle Zachtchitny (Protecteur) pendant la tempête.

Le fond de la mer autour du port présente la configuration suivante: au Nord du port, le fond va en pente douce jusqu'à une profondeur de 15 m.; en face de l'embouchure du bras Nord, il y a dans la mer une profonde dépression en entonnoir, dont l'axe s'étend à 15° environ au Sud de la direction du bras Nord du Rion; la pente de cette dépression est très grande et son aspect général est celui d'une gorge profonde ayant des ramifications latérales.

Directement devant l'embouchure du bras Nord du fleuve Rion s'est formée une barre; se trouvant sous l'action du courant du fleuve et des lames repoussées par la digue Sud, la barre, ou s'avance en mer, ou bien est dispersée par le flot et rejetée vers le Sud; la profondeur à la barre, sur le prolongement du bras Nord du Rion, n'est pas inférieure à $1,_8$ m. Entre les bras Nord et Sud du Rion on trouve également un fond de mer uni à pente douce. Le bras Sud du fleuve amasse des alluvions en face de son embouchure et forme ainsi un bas-fond de grande étendue. Le fond de la mer, en face de l'embouchure du Rion, est ou sableux, ou silico-vaseux, soit encore simplement vaseux, et cette vase est très fine et extrêmement molle.

La rade près du port de Poti est ouverte à tous les vents du SSO au NO. La plus forte agitation des eaux sur la rade de Poti se manifeste quand soufflent les vents O et SO. Pour l'agitation des flots de la rade, Poti occupe une des premières places parmi les ports russes de la mer Noire. Les tempêtes les plus violentes ont lieu en automne et en hiver. L'amplitude du niveau de l'eau est de 1 mètre. On a adopté comme zéro le niveau le plus bas qui y ait été constaté. Le niveau de l'eau dans le port s'élève sous la poussée des vents de l'Ouest, et baisse sous ceux de l'Est.

Les abords du port de Poti sont indiqués, du côté de la mer, par le phare de Poti; l'entrée du port est indiquée, pendant la nuit, par des feux.

Notice historique.

Le fleuve Rion (le Phase des Anciens) était célèbre dans la plus haute antiquité. L'embouchure de ce fleuve servait de point de départ aux expéditions envoyées de la Grèce ancienne vers la riche Colchide (aujourd'hui la Vallée du Rion). On suppose que le fleuve Rion est également lié au récit mythologique de la conquête de la Toison d'or.

Poti devint territoire russe en 1828, quand les troupes russes prirent aux Turcs la forteresse de Poti, dont la construction remonte à l'année 1575. Aussitôt après la réunion de Poti à la Russie, on projeta la construction d'un port en cet endroit, puis, en 1831, on commença quelques travaux d'assainissement de la contrée, qui était dans des conditions climatiques extrêmement défavorables pour la population. Mais bientôt ces travaux furent suspendus et, en 1838, Poti fut délaissé, la forteresse déclassée et le port transporté à Redoute-Kalé, port qui servit aux transactions commerciales des contrées situées au delà du Caucase avec la Russie et l'Europe, jusqu'en 1854, époque à laquelle Redoute-Kalé fut brûlé par les troupes turques. A la fin de la guerre de Crimée on souleva de nouveau la question de la construction d'un port dans la partie Sud du littoral caucasien de la Mer Noire et on s'arrêta de nouveau sur Poti, comme point situé à l'embouchure du fleuve Rion, sur lequel on supposait pouvoir développer la navigation à voile et à vapeur. Le 30 Mai 1857, la ville de Poti fut déclarée port et de ce moment commença l'élaboration des projets et l'exécution des travaux de construction du port. Tout d'abord, on voulut construire à l'embouchure du Rion des jetées parallèles, pour faciliter l'entrée dans le fleuve, et creuser un chenal dans la barre; pendant la période allant de 1863 à 1867, on construisit à l'embouchure du bras Nord du fleuve deux jetées en bois et à claire-voie, mais elles furent bientôt détruites par les tempêtes et les tarets. En 1868, on établit un nouveau projet, d'après lequel on proposait la construction de digues en pierre, et

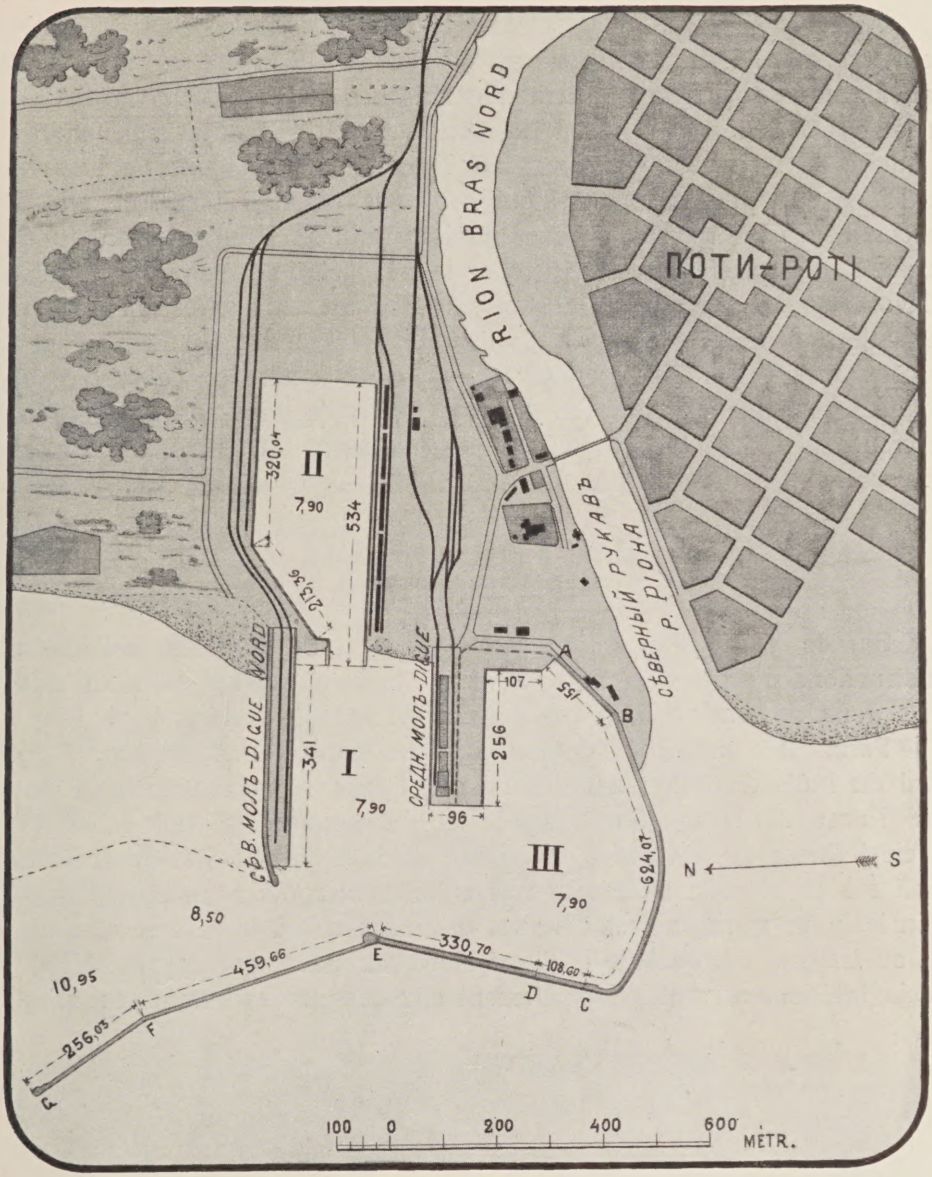


Fig. 2. Plan du port de Poti.

l'année suivante on prépara des blocs en ciment du pays; puis on construisit 87 sagènes de la digue de la rive droite du bras Nord du Rion. On doit rappeler que ce travail a été le premier essai fait en Russie de l'emploi de blocs artificiels dans la construction des ports russes. C'est en effet vers cette époque que furent employés les massifs artificiels à peu près en même temps à Odessa et à Poti, dans les constructions maritimes.

Après la construction de cette partie de la digue, le projet d'établissement du port dans le fleuve au moyen de deux digues fut reconnu mauvais. On souleva la question d'insuffisance d'un semblable projet et on en établit de nouveaux pour la construction d'un port en dehors de l'estuaire du fleuve immédiatement au Nord de l'embouchure du bras Nord du Rion. Ces projets eurent à subir diverses modifications, et, en 1873, on commença les travaux de construction des digues Sud et Nord formant un port qui exista jusqu'en 1901, époque à laquelle, par suite des conditions défavorables d'entrée dans le port et de mouillage des navires, on commença une réfection fondamentale des constructions extérieures du port et on procéda à son approfondissement, pour arriver à faire de ce port ce qu'il est actuellement. Quelque temps auparavant, en 1898, on avait procédé au creusement d'un bassin dans le rivage (bassin Intérieur) ainsi qu'on le voit sur le plan du port (fig. 2).

Etat actuel du port.

Sur le plan général (fig. 2) on voit la disposition actuelle des constructions du port de Poti. Dans le tableau suivant on a les principales données concernant ces ouvrages. (V. le tableau de la page 105).

Parmi les ouvrages mentionnés dans le précédent tableau, le côté Nord du Môle du Milieu est destiné aux lignes régulières de la „Compagnie Russe de Navigation à vapeur et de Commerce" et à celles de la „Société Russe de Navigation à vapeur, de transport et d'assurance"; on a établi sur ce côté du môle tout une suite d'entrepôts à un étage, en tôle ondulée, pour marchandises diverses destinées soit à la contrée elle-même, soit au transit. Le quai de la digue Nord, de même que le quai Nord du Bassin Intérieur servent principalement aux vapeurs exportant du minerai

Bassins I et II et môle Sredny (du Milieu).

DÉSIGNATION des OUVRAGES.	Longueur totale (en mètres).	Longueur de la ligne d'amarrage pour une profondeur de 4,38—6,70 m.	Longueur de la ligne d'amarrage pour une profondeur de 7,92 m.	Longueur de la ligne d'amarrage pour une profondeur de 8,53 m.	Surface de l'eau du bassin (en hectares).	Surface du territoire du port (en hectares).	Profondeur du bassin au-dessous du niveau le plus bas (en mètres).
A. Ouvrages de protection:							
1. Digue Séverny (Nord)	379	—	—	—	—	—	—
2. Digue Zachtchitny (de Protection)	1.779	—	—	—	—	—	—
B. Ouvrages du port:							
1. Môle Sredny (du Milieu) . . .	—	362	—	256	—	—	—
2. Quai de l'Est (bassin III) . . .	—	—	—	107	—	—	—
3. Quai de la digue Séverny (bassin I)	—	—	341	—	—	—	—
4. Bassin Intérieur	—	—	1.067,4	—	—	—	—
5. Môles d'entrée du bassin . . .	64	—	—	—	9,71	24,63	7,92
6. Bassin Sud	—	—	—	—	18,89	13,96	7,92
7. Bassin du Milieu	—	—	—	—	12,07	6,15	7,92
8. Avant-port	—	—	—	—	24,31	—	8,52—10,95
C. Ouvrages de soutènement du rivage	155	—	—	—	—	—	—
Totaux . . .	2.377	362	1.408,4	363	64,98	44,74	—

de manganèse; on a disposé sur ces quais deux ponts roulants pour le chargement mécanique du manganèse dans les bateaux; de plus, ils desservent le quai sur une longueur de 320 mètres. Le quai Sud du Bassin Intérieur est utilisé par des vapeurs ayant diverses destinations: c'est là que se font les opérations de chargement et de déchargement des vapeurs de la „Compagnie Russe", de la „Société Russe" et de la „Compagnie des Vapeurs du Nord", fondée il y a peu de temps, etc; c'est là aussi que

chargent les vapeurs étrangers exportant du manganèse. Sur ce quai il y a deux lignes d'entrepôts, dont une partie est construite et l'autre en construction, destinés à l'usage général ou particulier, pour diverses marchandises, telles que farines, ciments, sucres, mercerie, parfumerie, etc. Il n'y a pas dans le port de Poti de quais spéciaux pour le cabotage à la voile; on autorise les voiliers à s'amarrer aux places libres des différentes parties du port. Pour le mouillage on leur assigne de préférence une place à l'extrémité du Bassin Intérieur. Les quais en construction du côté sud du Môle Moyen, dont on a parlé plus haut, de même que le quai de l'Est sont réservés aux lignes régulières des Compagnies de navigation étrangères.

Digues parallèles à l'entrée du bassin II.

Musoir et quai de la digue Séverny (du Nord).

Outre tous les quais mentionnés, il y a encore 320 mètres de ligne d'amarrage sur la digue de Protection (Zachtchitny), mais cette section ne pourra pas être utilisée avant que l'on n'ait établi une voie ferrée sur ce môle. Cette section pourra servir pour l'exportation du naphte, si ce produit est amené en grandes quantités dans le port de Poti.

L'Etat a dépensé 14.828.000 roubles (58.760.000 fcs) pour la construction du port, de 1863 à 1901, et pour la réfection fondamentale opérée de 1899 à 1907, répartis comme suit:

1° De 1863 à 1891, pour la construction de la digue de Protection et du Môle du Milieu environ . . . . 7.000.000 rbs (18.690.000 fcs).

2° De 1899 à 1907 pour la reconstruction des ouvrages extérieurs . . . 3.828.000 rbs (10.220.000 fcs).

3° De 1899 à 1904, pour la construction du Bassin Intérieur avec quais en pierre, pour le compte de la ville de Poti, qui fut autorisée à émettre un emprunt par obligations . . . . 4.000.000 rbs (10.680.000 fcs).

Total . 14.828.000 rbs (39.590.000 fcs).

En plus de cette somme, il y aura encore à dépenser 2.000.000 de roubles (5.340.000 fcs) fournis par le 3-me emprunt par obligations que la ville est autorisée à émettre.

Types des constructions du port.

Les divers types de constructions du port de Poti sont représentés sur les figures 3 à 10.

Après la reconstruction des ouvrages extérieurs du port de Poti, la digue de Protection fut formée (fig. 2) de l'ancienne digue Sud (A, B, C), des barrages des anciennes entrées occidentales (C, D), d'une partie de l'ancienne digue Nord (D, E) et du prolongement (E, F, G) de cette section de la digue, construite, après la réfection du port, dans la direction du Nord; de plus cette nouvelle section de la digue se compose de deux parties E—F et F—G qui se réunissent en formant un angle obtus rentrant.

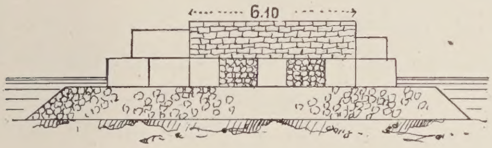


Fig. 3. Enracinement du môle Zachtchitny.

La façon dont fut formée la digue de Protection explique la diversité des types que l'on retrouve dans cette construction. Les principaux de ces types sont au nombre de 6, savoir:

1° La partie de l'ancienne digue Sud (fig. 3), près de son point d'attache, est composée d'un enrochement fait d'éclats de pierres, d'un rang de massifs et d'une surélévation en moellons d'une largeur de 6,10 m. à sa partie supérieure. Des côtés intérieur et extérieur, les talus des amas de pierres sont recouverts de rangées régulières de blocs;

2° La partie moyenne (F—G) de cette même digue Sud (fig. 4) a également un enrochement en éclats de pierres et est composée de quelques rangs

réguliers de massifs (dont le nombre dépend de la profondeur) surmontés d'une structure en moellons et d'un parapet élevé à la hauteur de 6,70 m. au-dessus du niveau de l'eau le plus bas. Le talus extérieur de l'enrochement est recouvert d'un amas de blocs; le talus intérieur est recouvert de rangées régulières de blocs. Le coût moyen d'une sagène courante de la digue Sud est de 5.510 rbs (6.887 fcs le mètre courant).

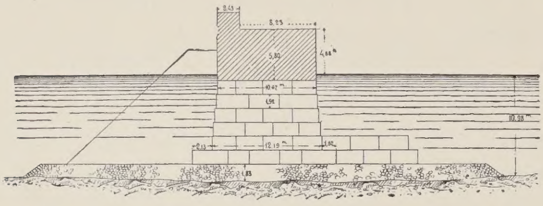


Fig. 4. Digue Zachtchitny (section B—C).

3⁰ Le barrage de l'ancienne entrée occidentale (D—C) est construit sur le même type (fig. 5) sous forme de murs en blocs, avec surélévation en moellons et un parapet. Les blocs ont de plus grandes dimensions et une plus grande hauteur. Le talus extérieur de l'enrochement est recouvert de rangées régulières de blocs; le talus intérieur n'a pas de recouvrement. Le coût d'une sagène courante est d'environ 8.000 roubles (10.000 fcs le mètre courant).

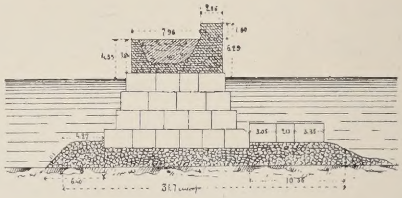


Fig. 5. Digue Zachtchitny (section D—C).

4⁰ La partie (E—D) de l'ancienne digue Nord, entrant dans la composition de la digue de Protection, est construite sur un type qui se distingue du précédent, non seulement par la dimension des blocs, mais aussi par le système de recouvrement du talus extérieur. Ce recouvrement consiste en deux rangées de sacs de béton. Le coût d'une sagène courante est d'environ 6.500 roubles (8.125 fcs le mètre courant).

5⁰ La section suivante (E—F) de la digue de Protection a été construite récemment d'après le type que l'on voit sur la fig. 6. Sur un enrochement à pierres perdues on a coulé une couche de blocs qui est protégée du côté du port par un mur fait de rangées régulières de blocs surmontée d'une structure en moellons.

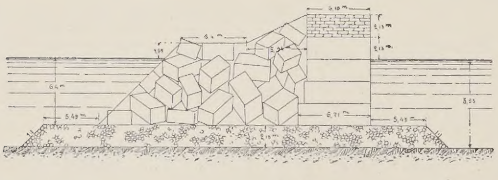


Fig. 6. Digue Zachtchitny (section E—F).

La largeur de la partie construite en moellons est de 6,10 m.; la hauteur au-dessus du niveau de l'eau le plus bas est de 4,26 m. Une partie du mur de cette section de la digue fut détruite sur une longueur de 200 m. par une tempête, en 1906, et le profil de la digue se transforma ainsi naturellement en type

de digue sur amas de blocs. Le coût d'une sagène courante est d'environ 6.280 roubles (7.850 fcs le mètre cour.).

6⁰ Le reste de la digue de Protection (F—G) jusqu'au musoir, fait par couches régulières de blocs, est construit sur le type de la fig. 8 d'enrochements en fragments de pierres, sur lesquels on a jeté une couche de blocs; ce type a été reconnu comme répondant aux exigences nécessitées par les mauvaises conditions dans lesquelles se trouve le port de Poti, telles que le peu de résistance du fond et la violente agitation des eaux. Le coût d'une sagène courante est d'environ 7.600 roubles (9.500 fcs le mètre courant).

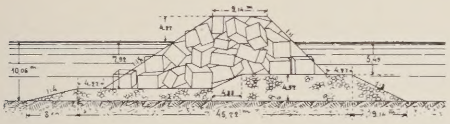
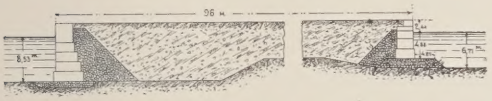


Fig. 7. Digue Zachtchitny (section F—G).

Les quais du potr de Poti (fig. 8 à 10) ont été construits d'après des types du même genre: sur une couche d'enrochements à pierres perdues on a élevé un mur fait de quelques rangs de blocs et s'élevant à 1 ou 2 pieds



a) Côté sud. b) Côté nord.
Fig. 8. Môle Sredny (du Milieu).

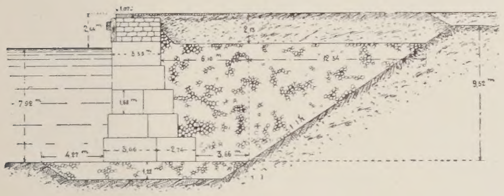


Fig. 9. Quai du bassin Intérieur (II) et du môle Sredny.

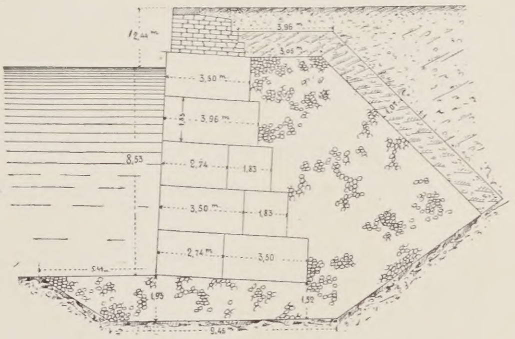


Fig. 10. Quai du bassin du Sud (III). (Quai Sud du môle Sredny et quai Est du rivage).

au-dessus du niveau de l'eau le plus bas; au-dessus on a disposé une maçonnerie en moellons surmontée d'un cordon de pierre; derrière le mur de blocs on a jeté du blocage recouvert, pour certains types, d'une couche d'argile, pour empêcher l'écoulement de la terre qui a servi à combler les insterstices, et qui consiste d'une espèce de sable qui passe facilement à travers les fissures du blocage. Le long des quais on a disposé des bornes d'amarrage en fonte, placées à une distance de 2,13 m. de la ligne extérieure du cordon de pierre. Pour éviter que les navires ne se heurtent contre les murs de pierre des quais, au moment de l'accostage, on a placé des cadres en bois le long des quais.

Quai Sud du bassin Intérieur (III).

Tous les quais sont élevés à $2{,}_{44}$ m. au-dessus du niveau de l'eau le plus bas. Leur coût se chiffre comme suit:

1⁰ Le coût d'une sagène courante du quai du côté Sud du Môle Srédny (fig. 8), et qui est composé d'un mur de blocs reposant sur un fond de $4{,}_{88}$ m., monte à la somme de 1.250 roubles (1.562 fcs le mètre courant).

2⁰ Le coût d'une sagène courante du quai Nord, que l'on construit pour élargir le Môle Sredny (fig. 8 et 10) et qui est composé d'un mur de blocs reposant sur un fond de $8{,}_{53}$ m., monte à la somme de 2.885 rbs (3.606 fcs le mètre courant).

Appareils mécaniques pour charger le minerai.

3⁰ Le coût d'une sagène courante des quais du Bassin Intérieur, qui sont des murs en blocs reposant sur $7{,}_{92}$ m. de fond, est de 2.826 roubles (3.533 fcs le mètre courant).

Outillage du port.

Les quais du port de Poti sont sillonnés de voies ferrées posées à une distance de $3{,}_{15}$ m. du cordon de pierre du couronnement. Le long des quais du Bassin Intérieur et du Môle Srédny il y a, pour le depôt des marchandises, des magasins appartenant à la ville, au chemin de fer, aux Compagnies de bateaux et à des particuliers.

Actuellement le chargement et le déchargement des marchandises s'opère soit à bras, soit au moyen de grues à vapeur. Le principal produit sortant du port de Poti est le minerai de manganèse, qui se charge à bras jusqu'aujourd'hui. Le chargement du manganèse s'opérera mécaniquement, dès que les chargeurs en construction seront terminés. Ces machines marcheront à l'électricité et seront capables de charger 770.000 tonnes de manganèse par an.

Pour l'enlèvement des lourds fardeaux, il y a dans le port deux grues flottantes, de la force de 40 tonnes chacune, appartenant à l'Etat.

Le port est éclairé par 27 lampes à arc disposées à environ 43 m. l'une de l'autre; de plus 17 lanternes éclairent les voies d'accès. La lumière électrique éclaire toute la nuit. La station électrique actuellement en service se compose de deux machines à vapeurs et de deux dynamos produisant 54 kilowatts; comme cette station est insuffisante, on termine en ce moment l'organisation d'une nouvelle qui se compose de trois moteurs Diesel de la force de 50 chevaux-vapeurs chacun et de quatre dynamos pouvant développer 260 kilowatts.

Activité commerciale du port.

Le port de Poti, grâce à sa position avantageuse est le port d'exportation le plus important du Caucase. L'activité commerciale de ce port a augmenté sensiblement pendant ces quinze dernières années, grâce à la construction d'un embranchement du chemin de fer du Caucase et grâce aussi à la reconstruction fondamentale du port exécutée ces derniers temps.

Dans le tableau ci-dessous on trouvera des données statistiques concernant le mouvement des marchandises dans le port de Poti.

Trafic du port de Poti.

Années.	Commerce extérieur.			Cabotage.			Trafic total.
	Exportation.	Importation.	Total.	Exportation.	Importation.	Total.	
	En milliers de pouds.						
1895	13.949	36	13.985	2.026	6.841	8.867	22.852
1900	25.290	45	25.335	5.373	14.937	20.310	45.645
1904	27.658	462	28.120	9.309	13.186	22.495	50.615
1905	20.938	536	21.474	6.889	9.441	16 330	37.804

Actuellement les principaux produits sortant du port de Poti sont: les minerais de manganèse, le coton, le maïs, le bois; on fait entrer par Poti du fer, du ciment, du blé, du sel etc.

Les compagnies de navigation suivantes ont des agences dans le port de Poti: „Compagnie Russe de Navigation à vapeur et de Commerce"; „Société Russe de navigation à vapeur, de transport et d'assurance" et la „Compagnie des Vapeurs du Nord".

PORT DE BATOUM.

Données géographiques et hydrographiques.

La ville de Batoum est bâtie sur un plateau d'une élévation moyenne de 2,15 m. au-dessus du niveau de la mer. Elle est bornée au Sud-Ouest par la rivière Tchorokh, à l'Ouest et au Nord par la mer et depuis le Nord-Est jusqu'au Sud-Ouest par les ramifications des monts Adjar. Cette région montagneuse renferme quelques défilés, où coulent des rivières de montagnes se déversant dans la mer. Les plus importantes sont la

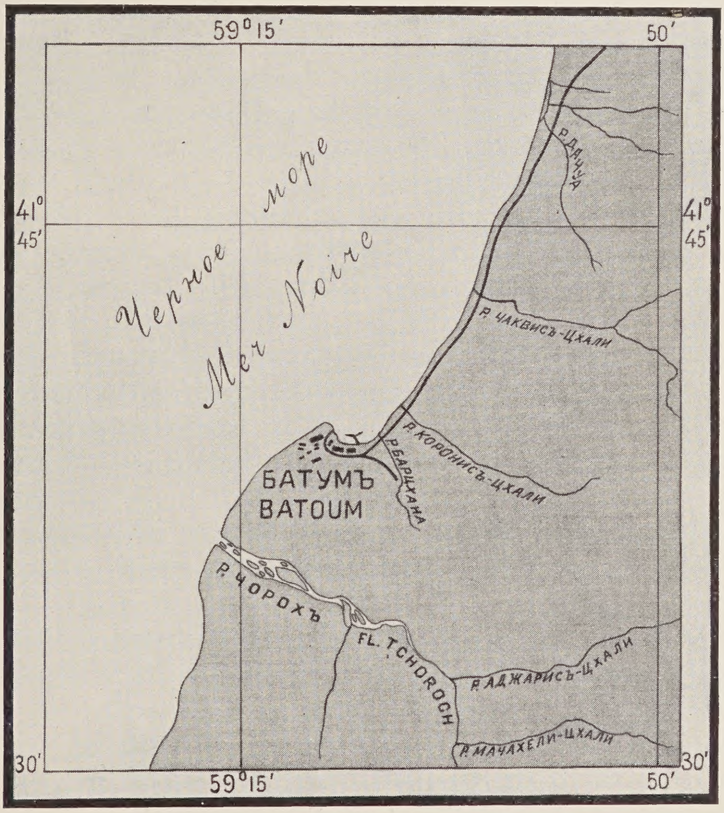


Fig. 1. Plan du littoral près du port de Batoum.

Bartshane, qui traverse la partie orientale de la ville et va se jeter dans la baie, et le Tchorokh, qui se jette dans la mer à 8 kilomètres à l'Ouest de la ville (fig. 1).

Le fond et les bords de la baie sont en gravier; mais, dans les parties sud et est, le fond de gravier est recouvert d'une couche notable de sable fin et de vase favorable au mouillage.

Près de Batoum il y a un courant côtier allant du Tchorokh vers la baie. Ce courant, ordinairement faible, s'accélère sensiblement après les pluies de montagnes. Par suite du voisinage du Tchorokh, la salure de l'eau est bien moindre dans cette région que dans les autres lieux de la côte d'Anatolie.

Les abondants sables d'alluvion apportés dans la baie par le Tchorokh sont arrêtés par le môle du cap Bouroun-Tabié, s'avançant dans la mer dans la direction NO. Ces sables contribuent à faire avancer rapidement le rivage de la ville du côté de la pleine mer. Avant la construction du môle, on avait observé que le cap Bouroun-Tabié, grâce aux apports de gravier, se courbait vers la baie; depuis la construction du môle, la configuration de la rive ouest de la baie de Batoum a pris un caractère constant, et, en effet, depuis que le port existe on n'a pas remarqué de changement essentiel dans la configuration de ce rivage; ce n'est guère que la partie peu profonde de l'est de la baie qui soit sujette à l'ensablement et encore probablement sous l'influence des alluvions produites par les nombreuses rivières de montagnes.

C'est le vent de SO qui domine à Batoum. Il gêne peu, du reste, les opérations du port, car l'agitation qu'il produit se fait sentir à côté de la baie, dans laquelle il n'entre qu'une petite houle. Le vent le plus nuisible pour Batoum est celui du NO, qui produit de la houle dans la baie même et oblige d'interrompre les opérations de chargement. Tous les vents du SO en passant par le S jusqu'au N offrent peu d'importance pour le port, car il sont très faibles. Ceux de SE atteignent parfois une certaine force, mais comme ils soufflent de la côte, ils ne causent pas d'agitation dans le port.

La quantité totale d'eau tombée à Batoum est relativement grande: en 1889 elle était de $2.193,_{5}$ mm. et en 1905 et 1906 — en moyenne de $2.615,_{45}$ mm.

Les variations du niveau de l'eau dans la baie de Batoum dépendent exclusivement de la force et de la direction du vent; elles oscillent entre $+0,_{32}$ m. et $-0,_{32}$ m. par rapport au niveau ordinaire.

L'entrée de la baie est formée par une profonde gorge sous-marine située entre le cap Bouroun-Tabié et un bas-fond. La largeur de ce passage est de plus de 640 mètres, avec une profondeur passant subitement de 10 à 106 mètres.

Par les vents de SO, qui dominent dans la partie sud-est de la mer Noire, et qui produisent la plus grande agitation, la baie de Batoum, abritée par le promontoire de Bouroun-Tabié, permet aux navires surpris en mer par les plus violentes tempêtes d'y trouver un abri sûr et de rester dans la rade.

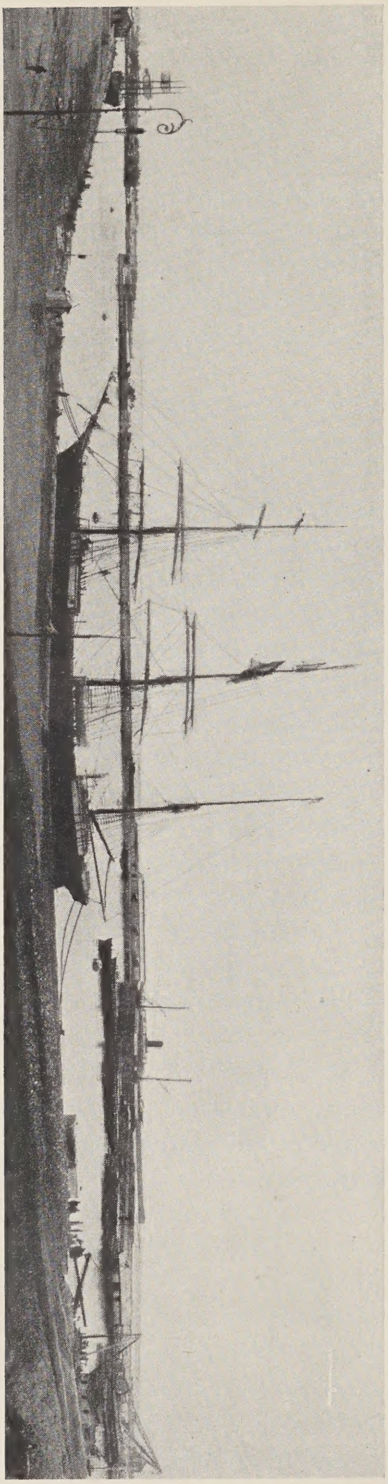
L'entrée de la baie du côté de la mer est marquée par un phare élevé sur le promontoire Bouroun-Tabié, à l'ouest de la baie de Batoum, éclairant un secteur compris entre 59° SO et 26° SE, en passant par le l'O, le N et l'E, avec un feu de port placé à l'extrémité orientale du cap. L'entrée du port est indiquée par un phare construit sur le musoir du môle Neftianoï.

Historique.

Le territoire de Batoum, faisant autrefois partie intégrante de la Géorgie, passa, en 1564, en même temps que les autres terres conquises, sous la domination turque, et il fut réuni à la Russie en 1878 par le traité de Berlin. A l'époque de la réunion de Batoum à la Russie, cette ville avait déjà pris une certaine importance; on y voyait quelques édifices de pierre de style byzantin, une mosquée, deux forts (Bouroun-Tabié et Sari-Sou), un phare, la douane et un seul embarcadère construit vers 1860 par la Société russe de Navigation et de Commerce. L'activité commerciale de Batoum était due alors principalement aux nombreux navires du cabotage d'Anatolie et parfois aux navires étrangers et aux vapeurs de la Société Russe. Pourtant le total des frets ne dépassait guère quelques milliers de tonnes par an.

Depuis sa réunion à l'empire de Russie, Batoum s'est rapidement développé, et comme ville et comme port de commerce, grâce à ce qu'il avait été déclaré port franc par le traité de Berlin (il ne l'est plus depuis 1886). Les frets, insignifiants pendant les cinq premières années, ont atteint le chiffre de 100.000 tonnes.

La baie elle-même, bien abritée par le promontoire Bouroun-Tabié, offre un excellent refuge naturel aux navires surpris en mer par la tempête, le seul qui existe sur toute la côte orientale de la mer Noire et accessible par tous les temps. Malheureusement cette rade, si commode pour le mouillage, se réduisait à une bande étroite de 640 mètres de longueur. La moitié nord de cette bande par suite de la configuration de son fond servait de mouillage aux vapeurs d'un fort tirant d'eau, et la moitié sud ne pouvait recevoir que les navires d'un faible tirant. Une rade d'aussi faible dimension pour un point qui devait après son annexion à la Russie jouer le rôle d'un grand port ne pouvait manquer d'attirer l'attention du Gouvernement, aussi dès 1879 on avait élaboré un projet de quais en pierre pour la ville, et, en vue d'agrandir le port, on avait projeté de creu-



Bassin Neftianaïa. (Vue prise de l'angle sud-est).

ser des bassins intérieurs. Pourtant ce projet ne fut pas mis à exécution. Cependant, après l'achèvement de l'embranchement de chemin de fer de Samtrédi à Batoum, unissant directement Batoum à Bakou, les richesses pétrolifères de Bakou ont trouvé un débouché que jusque-là elles n'avaient osé espérer. Le pétrole russe faisant son apparition sur le marché en quantités toujours croissantes a commencé à faire concurrence au pétrole américain, et, sur quelques points, il l'a même complètement exclus. Depuis ce moment le chiffre des frets s'est élevé annuellement à des centaines de mille tonnes. Un tel état de choses exigeait impérieusement la création d'un port vaste et commode, bien outillé en vue de sa principale branche d'exportation: les produits du naphte. C'est dans ce but que de 1885 à 1892 on créa, au fond de la baie, le bassin Neftianaïa, abrité par le môle du Sud-Est, avec des quais en pierre à eau profonde pour l'amarrage des navires et munis de l'outillage nécessaire (fig. 2). Auparavant, pour répondre, autant que possible, aux besoins du commerce du pétrole, on avait installé, de 1884 à 1885, un quai provisoire en bois, avec une profondeur de $4{,}_{26}$ à $5{,}_{48}$ m., pour amener aux navires les plateformes et les wagons chargés; pour arriver aux navires exigeant une plus grande profondeur, on avait établi des supports provisoires pour la pose de tuyaux. Dans la suite, ces installations furent supprimées au fur et à mesure du développement des travaux du bassin Neftianaïa.

Pendant l'exécution des travaux du bassin à pétrole, on construisit, pour protéger la baie contre la houle du SO, qui venait de derrière le cap Bouroun-Tabié, un môle qui s'avançait dans la mer, depuis le cap, dans la direction NE, fait en enrochement de massifs. Ce môle contribua en même temps à la formation rapide du rivage de la ville du côté de la mer. La construction de ce môle fut arrêtée en 1899, parce que les travaux étaient devenus trop dispendieux lorsqu'on eut atteint de grandes profondeurs à l'extrémité du môle.

Le mouvement des frets était alors si actif que, les travaux du bassin Neftianaïa à peine terminés, on se sentait déjà à l'étroit dans le port,

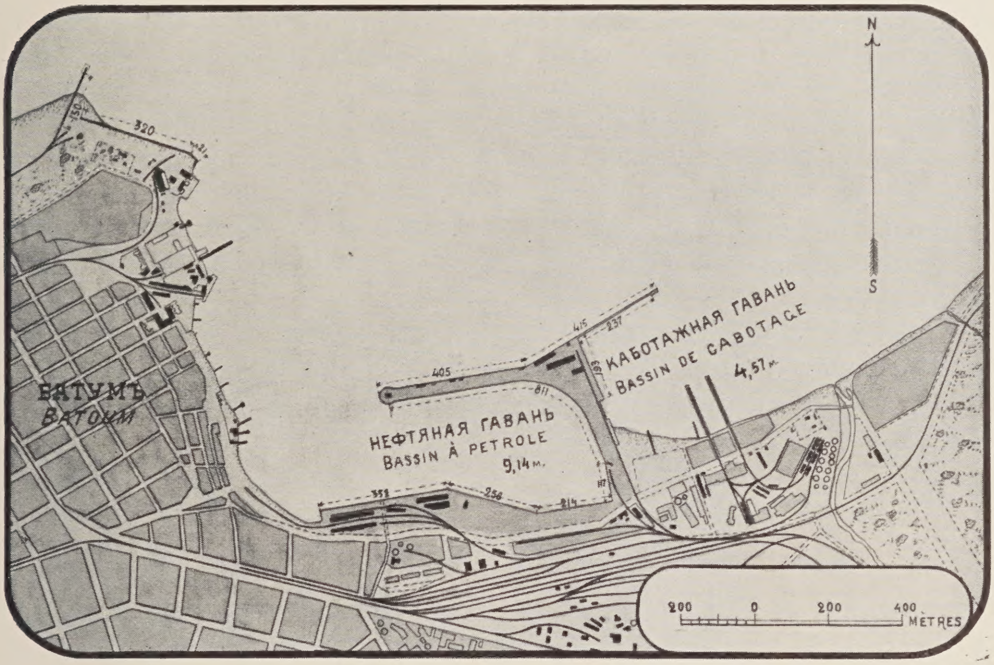


Fig. 2. Plan du port de Batoum.

et au bout de deux ou trois ans cette gêne était devenue telle, qu'il était urgent de faire de nouveaux agrandissements et d'améliorer le port.

Le premier pas fut fait dans ce sens en 1894, lorsqu'on procéda à la construction du bassin Kabotajnaïa à l'Est de celui du pétrole et destiné aux navires d'un faible tirant. Mais, dès le début des travaux, l'ensemble du projet fut complètement modifié et l'on se borna seulement à construire un môle protecteur et un quai aménagés pour l'amarrage des navires, sur le côté Est du môle Neftianoï, et à creuser la partie adjacente du bassin; ces travaux furent ter-

minés en 1897. Dans ces conditions le bassin ne répond pas entièrement à sa destination, car par la suppression de la partie Est du môle, il reste ouvert à la fois à la houle et aux alluvions venant de l'Est. Jusqu'à ces derniers temps il n'a guère servi que de mouillage aux bateaux de l'usine de la Société Caspienne-et-Mer Noire faisant les chargements de pétrole en tare au moyen d'élévateurs flottants. De 1898 à 1901 on fit un projet, avec quelques variantes, d'élargissement et d'amélioration du port de Batoum adapté aux exigences du mouvement commercial, qui prend un rapide essor; mais jusqu'ici ledit projet n'a pas encore été mis à exécution.

Pendant les années 1897—1899 sur les quais du bassin Neftianaïa on a construit, pour les besoins du commerce du naphte, deux entrepôts en fer destinés surtout au dépôt des marchandises en tare. Le port étant fréquenté par des vapeurs d'un grand tirant d'eau, pendant les années 1900—1902 tout le bassin au pétrole a été approfondi jusqu'à $9{,}_{14}$ mètres.

Sous l'influence du môle Bouroun-Tabié, la partie du cap située du côté Est de ce môle était constamment érodée, et la ligne d'érosion s'était tellement rapprochée du phare qu'il risquait d'être miné, alors en 1892, pour consolider cette partie du rivage, en construisit un mur en blocs artificiels.

En 1903—1904, par suite d'un fort ensablement du bassin Kabotajnaïa et pour permettre aux bateaux de la Société Caspienne-et-Mer Noire d'approcher des débarcadères qui lui appartiennent, on a creusé le bassin jusqu'à $4{,}_{11}$ mètres de profondeur.

Etat actuel du port.

Le plan général (fig. 2) montre les ouvrages actuels du port de Batoum. Dans le tableau ci-contre on trouvera les principaux renseignements concernant les dits ouvrages.

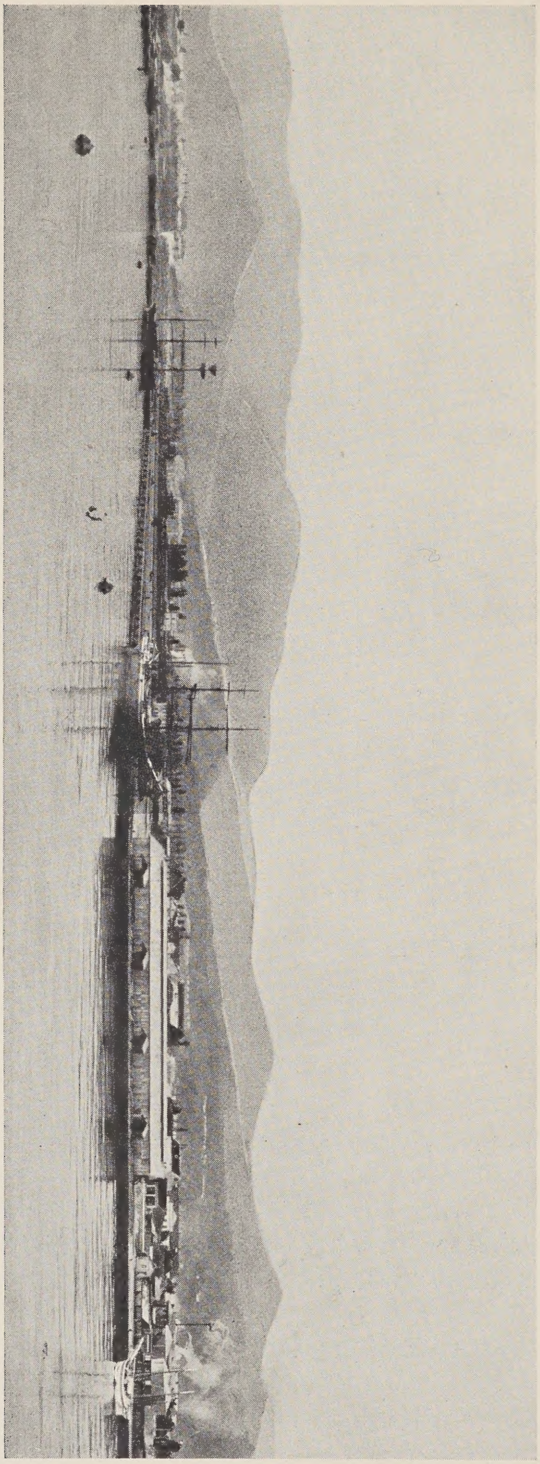
Le môle Neftianoï sert au chargement sur les navires des produits du naphte, surtout au moyen de conduites. Les places laissées libres par les navires à pétrole sont occupées par les vapeurs qui viennent charger le minerai de manganèse, dont les dépôts sont tout près, le long du quai du bassin du Cabotage, aboutissant au môle.

Les quais du bassin Neftianaïa et tout l'espace avoisinant du territoire du port, depuis l'enracinement du môle jusqu'au rivage de la ville, sont surtout destinés à l'amarrage des navires chargeant en tare les produits du naphte amenés des usines par des camions. Ces opérations se concentrent principalement dans la partie Est du bassin. Là, grâce au vaste emplacement du territoire du port, libre de toute construction et de voies

NOMS DES OUVRAGES.	Longueur totale.	Longueur de quais avec $4,_{57}$ m. de prof. au-dessous de l'ordinaire.	Longueur de quais avec $7,_{31}$ m. de profondeur au-dessous de l'ordinaire.	Longueur de quais avec $7,_{92}$ m. de prof. au-dessous de l'ordin.	Surface liquide des bassins et des parties de la baie propres au mouillage le long du bord.	Superficie du territoire du port.	Profondeur des bassins au-dessous du niveau ordinaire.
	En mètres.				En hectares.		
A. Ouvrages de protection:							
1. Môle de Bouroun-Tabié	170	—	—	—	—	—	—
2. Môle Neftianoï avec ses quais	811	—	811	—	—	—	—
3. Môle Kabotajny	416	237	—	—	—	—	—
B. Ouvrages du port:							
1. Bassin Neftianaïa avec les quais de la côte	939	—	—	939	$15,_{17}$	$14,_{67}$	$9,_{14}$
2. Bassin Kabotajnaïa avec les quais du Môle au Pétrole	207	193	—	—	$10,_{23}$	$0,_{49}$	$4,_{57}$
3. Surface liquide le long du rivage de la ville	—	—	—	—	$14,_{39}$	—	de 32 à 53 m. du rivage la prof. est de 6 à 10 m.
C. Consolidation des rives au cap Bouroun-Tabié .	341	—	—	—	—	—	—
Total . .	2884	430	811	939	$39,_{79}$	$15,_{16}$	—

ferrées, on décharge les vapeurs et les voiliers apportant le bois à caisses d'emballage nécessaire aux distilleries de pétrole. Ce bois est déchargé provisoirement sur le quai, d'où il est bientôt transporté aux usines. Le reste des quais (jusqu'au rivage de la ville), couvert d'entrepôts et de hangars, est destiné au mouvement des marchandises autres que le naphte.

Le bassin Kabotajnaïa, situé à l'Est du bassin au Pétrole, bien que muni d'appontements au môle et d'un quai, n'est cependant pas utilisé à cause de son peu de profondeur et de la houle qui y pénètre. Le bord Sud du bassin, qui est en pente douce, sert de chantier aux bois de la



Quai du Bassin Neftianaïa.

Société de Commerce et de l'Industrie du naphte Caspienne-et-Mer Noire possédant ici quatre embarcadères: deux petits, destinés à décharger des barques les bois à caisses d'emballage, et deux grands, où l'on amène dans des wagonnets, sur des rails posés le long des quais, des caisses de pétrole pour les charger sur les barques. La flottille des barges chargées est remorquée dans la baie par les vapeurs des usines jusqu'au rivage de la ville, où sont ancrés les navires qui prendront ce chargement dans leurs cales au moyen d'élévateurs flottants spécialement disposés dans ce but, et par le transport à bras sur des planches posées sur le bord du navire.

La partie occidentale de la baie, qui baigne le rivage de la ville depuis le commencement des quais du bassin Neftianaïa jusqu'au cap de Bouroun-Tabié, est la plus calme du port. Cette partie étant privée de quais, les navires sont amarrés perpendiculairement au rivage, l'arrière près du bord.

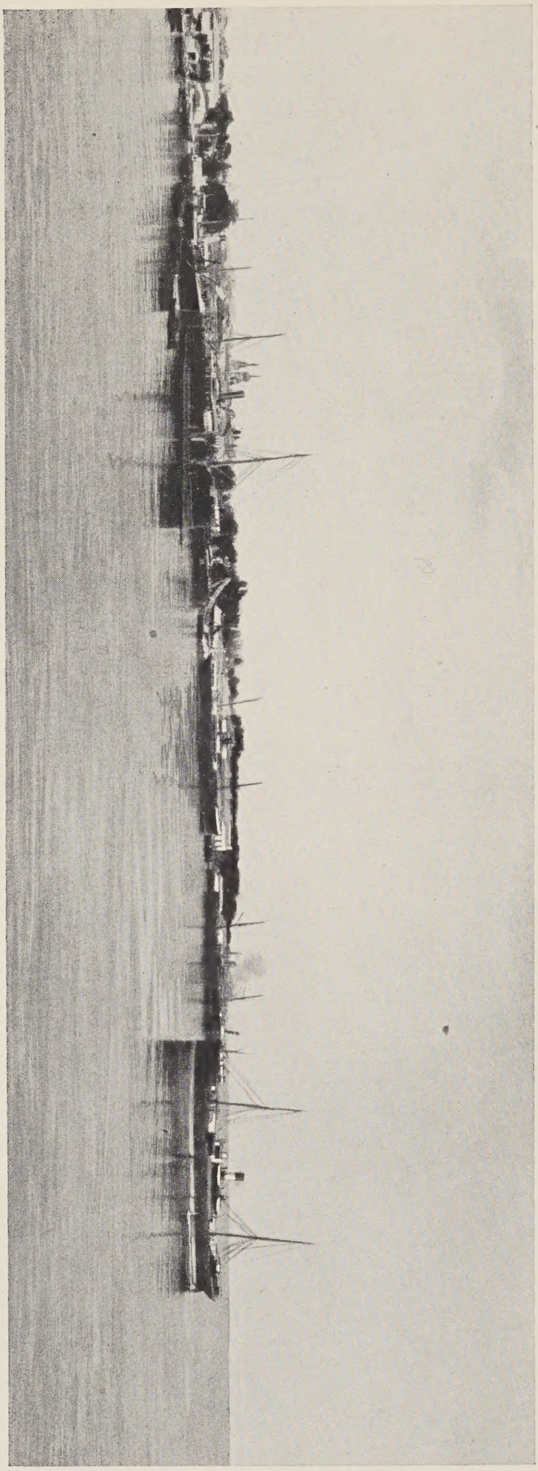
La partie méridionale, depuis le commencement des quais du bassin à Pétrole jusqu'au bureau maritime (petite rade), sert de

mouillage aux voiliers, aux chaloupes, aux felouques et aux kotchermas *) qui, venant s'amarrer aux petits embarcadères du bureau maritime, déchargent sur le quai diverses marchandises importées des ports les plus voisins et consistant surtout en matériaux de construction, en bois de chauffage, en douves etc. . . Le lieu de dépôt de ces marchandises se trouve sur une bande, aux emplacements libres de constructions, s'étendant depuis le quai jusqu'au passage du port. Grâce à la pente douce du bord, les petites embarcations, comme les felouques (d'un tonnage de 2,4 à 6,5 tonnes) et les kotchermas (de 1,6 à 2,4 tonnes) apportant à Batoum, des points les plus proches de la côte de l'Asie-Mineure, des fruits, des légumes et autres produits de même nature, sont tirées sur le rivage de crainte que les vers de mer n'endommagent leur coque de bois. Les navires de plus grandes dimensions (de 16,3 à 52,4 tonnes), se réunissant ici en grand nombre, restent à l'ancre en attendant leurs chargements, ou restent simplement à l'abri pendant le mauvais temps. Pendant les tempêtes, il y a dans la baie une grande agglomération de voiliers, quelquefois jusqu'à 100 et au-dessus.

Dans le rayon du bord de la baie, entre le bureau maritime et la douane, viennent s'amarrer les navires au long cours faisant leurs opérations de chargement au moyen de mahones et de petits embarcadères du

Partie du littoral de la baie, depuis la fin du quai Neftianaïa jusqu'au rivage de la ville.

*) *Kotcherma,* barque turque à un mat, longue de 50 pieds et large de 12 pieds. *Note du traducteur.*



Rivage de la ville.

rivage de la ville et de la Douane. C'est aussi dans cette partie du port que se tiennent les vapeurs faisant les transports réguliers de marchandises, de passagers et de la poste. Les voyageurs et leurs bagages sont déposés à terre par des canots.

Le cabotage russe est concentré entre la Douane et le cap Bouroun-Tabié. Deux sociétés de navigation fonctionnent en cet endroit: la Société russe de navigation à vapeur et de commerce et la Société russe de navigation à vapeur et de transports. L'emplacement des deux sociétés est muni de magasins de dépôt et de voies ferrées. Les vapeurs viennent s'amarrer aux quais des Sociétés, mais la Société de transports a, en outre, un deuxième quai avec feu flottant.

A l'endroit où la Société russe est voisine du chemin de fer transcaucasien, ce dernier possède un grand entrepôt de pierre pour l'emmagasinage des marchandises du cabotage, vis-à-vis duquel il y a un quai, où l'on a l'intention d'établir un blocfish pour l'amarrage des vapeurs.

Plus loin, vers le cap Bouroun - Tabié, jusqu'à l'embarcadère de la Société

de transports, on a réservé des emplacements pour les besoins des ministères de la guerre et de la marine. On y voit des dépôts de charbon et toute espèce de constructions. C'est en face de cette partie du rivage que viennent jeter l'ancre les petits navires de la mer Noire venant à Batoum. C'est là aussi qu'un de ces navires fait actuellement le service de stationnaire du port.

La quarantaine est établie sur le cap Bouroun-Tabié, au-delà du territoire de la Société de transports. Le mur construit en cet endroit, formant une espèce de quai, facilite le service de la quarantaine lors de l'inspection des nombreuses felouques et chaloupes turques fréquentant le port. Par le temps calme, ces bateaux viennent s'amarrer dans le but indiqué ci-dessus, directement aux anneaux du mur de consolidation du rivage.

L'espace compris entre les bas-fonds et le musoir du môle Neftianoï sert aussi de rade, dans le port de Batoum, pour le mouillage des navires.

Depuis 1884 jusqu'à 1907, l'Etat a depensé, pour l'amélioration du port de Batoum, la somme de 6.541.000 r. (17.224.000 frs).

Types des ouvrages du port.

Les types des ouvrages du port de Batoum sont indiqués sur les figures 3—8.

Les murs du môle Neftianoï (fig. 3) et des quais des bassins Neftianaïa (fig. 4) et Kabotajnaïa (fig. 6) ont leurs fondements aux profondeurs voulues, obtenues à la drague, et consistent dans leur partie submergée en une couche régulière de blocs de moellons reposant sur un enrochement de pierraille. Par-dessus les blocs s'élevant à 0,21 m. au-dessus de l'ordinaire, on a construit des murs en maçonnerie faite d'éclats de roches dures noyés dans du ciment et revêtue de pierres de ces mêmes roches, taillées régulièrement. Les murs des quais sont garnis d'une bordure en pierres de taille.

Sur le côté extérieur des môles Neftianoï (fig. 3) et Kabotajny (fig. 5) on a élevé des parapets. Aux endroits les plus exposés à l'action des lames on a jeté, sur le côté extérieur des môles, des enrochements de blocs.

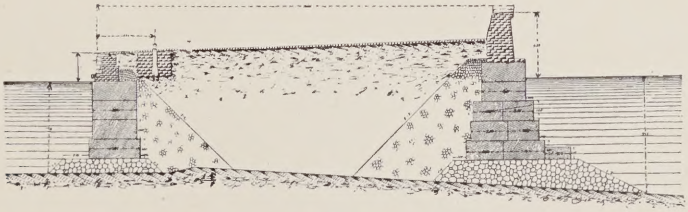


Fig. 3. Môle Neftianoï.

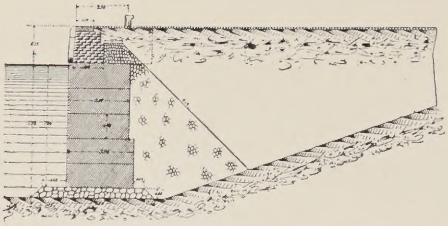


Fig. 4. Quai du bassin Neftianaïa.

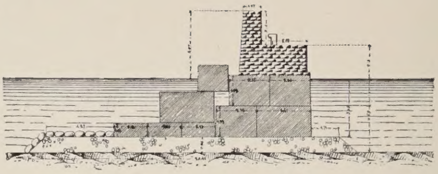


Fig. 5. Môle Kabotajny.

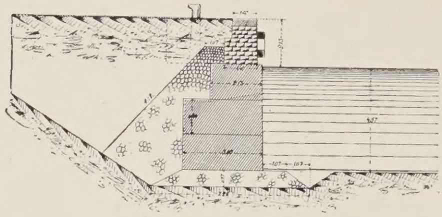


Fig. 6. Quai du bassin Kabotajnaïa.

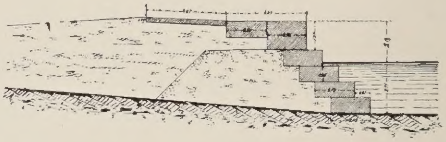


Fig. 8. Consolidation du rivage au cap Bouroun-Tabié.

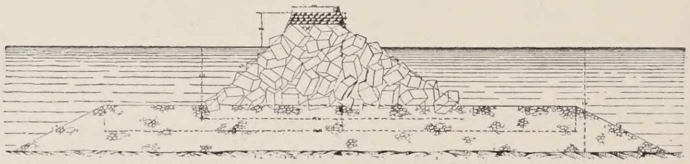


Fig. 7. Môle de Bouroun-Tabié.

Le long des lignes d'amarrage, des poteaux de fonte ont été scellés dans la maçonnerie et disposés à 21,33 m. les uns des autres. Des cadres protecteurs en bois, fixés au mur par des boulons, préservent des chocs les navires amarrés aux quais dans le sens de leur longueur.

Le môle de Bouroun-Tabié (fig. 7) est formé de blocs de béton et de maçonnerie reposant sur un enrochement d'éclats de pierre et de galets. La partie émergente est surmontée d'une maçonnerie revêtue de pierres grossièrement taillées.

La consolidation du rivage du cap Bouroun-Tabié (fig. 8) a lieu au moyen de blocs de béton en retrait, et d'une couche de gravier derrière le mur.

Le prix de revient de ces ouvrages est exprimé par les chiffres ci-dessous:

1. Môle Neftianoï, environ 3.897 rb. par sag. courante, soit 4.870 frs par m. ct.
2. Quai du bassin Neftianaïa, env. 1.945 rb. par sag. c-te, soit 2.430 frs par m. ct.

3. Môle Kabotajnaïa, env. 2.264 par sag. c-te, soit 2.830 frs par m. ct.
4. Quai du bassin Kabotajnaïa, env. 2.087 rb. par sag. c-te, soit 2.665 frs par m. ct.
5. Môle de Bouroun-Tabié, env. 3.987 rb. par sag. c-te, soit 5.003 frs par m. c-t.
6. Consolidation du rivage du cap Bouroun-Tabié, env. 542 rb. par sag. c-te, soit 686 frs. par m. ct.

Outillage du port.

Le port de Batoum n'est bien outillé que pour ce qui touche le chargement du pétrole par conduites et pour les voies ferrées qui desservent tous les entrepôts du port; mais il laisse beaucoup à désirer pour ce qui concerne les magasins de dépôt et le matériel nécessaire pour le chargement rapide et commode des autres marchandises.

Le long des quais du môle Neftianoï depuis le musoir de celui-ci jusqu'à son enracinement, sont disposées 5 cuvettes où viennent déboucher les tuyaux posés sur le môle et par lesquels on transvase dans les navires les produits du naphte venant directement des réservoirs placés dans le rayon de la distillerie, non loin du port. Les tuyaux, au nombre de 41, d'un diamètre de 10 à 20 centimètres, sont posés dans la terre à une profondeur d'environ 70 cent. de la surface. A ce môle on peut charger, par ces conduites, 5 vapeurs à la fois, d'un tirant d'eau de 8,5 mètres, sans qu'ils se gênent, soit pour aborder, soit pour dé-

Vue générale du port, prise du rivage, près de la distillerie.

marrer. Les accessoires nécessaires au transvasement, comme les boyaux, etc., sont gardés sur le môle par les maisons de commerce dans des magasins qu'elles y ont construits. Aux endroits où se fait le transvasement du pétrole sont installées des cabines téléphoniques mobiles.

Sur l'emplacement triangulaire formé par la jonction des môles Kabotajny et Neftianoï il y a deux magasins: 1° un entrepôt en pierre, appartenant à la Société de la Mer-Noire pour la Fabrication du Ciment, servant de dépôt de ciment, et 2° un entrepôt en fer, appartenant à l'Etat, de la capacité de 5.800 mètres cubes, pour le dépôt de diverses marchandises. Des voies ferrées du chemin de fer Transcaucasien longent la ligne des magasins à manganèse et aboutissent aux entrepôts.

Sur le territoire des quais du bassin Neftianaïa, il y a un entrepôt de l'Etat (du même type et des mêmes dimensions que celui du môle) exploité par la Douane et destiné surtout au dépôt des thés importés, en automne et en hiver, par les vapeurs de la Flotte Volontaire, de Chine, du Japon et de Ceylan, traversant en transit l'Asie Centrale (Turkestan et région Transcaspienne) et la Perse. Le reste de l'année, l'entrepôt sert aux autres marchandises, soit importées, soit destinées à l'exportation. Sur ce même emplacement on construit actuellement deux vastes entrepôts en pierre: l'un pour le compte de la société française de navigation „Paquet et C-ie", qui est destiné surtout au dépôt des cocons de soie exportés en grandes quantités de Perse et de Transcaucasie; et l'autre, qui appartient à la maison „Schutz et Zimmermann" de Batoum, pour diverses marchandises faisant l'objet du commerce extérieur d'exportation ou d'importation de la Transcaucasie. En outre, la „Société de navigation du Nord", qui vient de commencer depuis peu ses opérations à Batoum, entreprendra bientôt la construction d'entrepôts et de hangars pour ses cargaisons du cabotage.

Des voies ferrées desservent tous ces entrepôts.

Le chemin de fer Transcaucasien possède là, sur le quai, sa station maritime de marchandises avec deux entrepôts lui appartenant, des hangars et une plate-forme militaire.

Outre les bâtiments de dépôt du port, où séjournent les marchandises pendant un temps assez court, les maisons de commerce et les usines ont de vastes dépôts dans la ville.

La Douane a bien ses entrepôts, mais comme ils sont insuffisants, elle se sert des entrepôts de l'Etat et de ceux du chemin de fer Transcaucasien.

Pour les marchandises du cabotage, les sociétés de navigation disposent de leurs magasins et de leurs quais sur des terrains affermés, situés sur le rivage de la ville.

Le chargement des caisses de pétrole (renfermant deux bidons de 32,76 kilos brut) sur les navires se fait ordinairement à bras par les

écheliers et les planches des embarcations. La Société „Caspienne-et-Mer Noire“ seule emploie deux élévateurs flottants à vapeur pour transborder les caisses des barges sur les vapeurs. Chaque élévateur peut charger jusqu'à 13.000 caisses par jour.

Pour le transbordement des autres marchandises, les vapeurs se servent de leurs propres grues, et, pour les lourds fardeaux, la Société russe de navigation possède une grue flottante à vapeur de la force de 400 tonnes. Cette grue est à la disposition du public moyennant une certaine taxe.

Il existe à Batoum une association (artel) de débardeurs de la Douane ayant ses statuts et ses tarifs. En outre, il y a quelques bureaux d'armateurs qui fournissent aux vapeurs des équipes d'ouvriers libres.

Une Société de pilotes guide les navires à l'entrée du port et à la sortie. Pour porter secours aux voiliers en souffrance dans la rade et pour les aider à entrer dans le port et à en sortir, deux remorqueurs de l'Etat sont en permanence dans le port. Ils sont munis de pompes d'épuisement et de pompes à incendie.

Jusqu'à présent les navires faisaient leurs provisions d'eau douce aux prises d'eau des conduites de la ville au moyen de canots spéciaux; la ville venant d'étabir des conduites dans toutes les parties du port, les navires pourront dorénavant prendre l'eau directement aux robinets des conduites.

Pour transporter par eau, dans toute l'étendue du port, les colis destinés aux navires, on dispose d'une foule de moyens de transports, sous forme de barges et de mahones. Cette industrie est aux mains de l'entreprise privée.

Tout le port est éclairé par 42 lampes électriques à arc, distantes l'une de l'autre de 64 à 85 mètres.

Mouvement commercial du port.

Depuis la réunion, en 1883, de Batoum à Bakou par une voie ferrée, et depuis l'amélioration du port, Batoum a pris une grande importance commerciale, en devenant le principal débouché des pétroles de Bakou sur les marchés de l'étranger.

L'exportation des produits du naphte a pris une telle extension en peu de temps, que le chemin de fer Transcaucasien ne pouvait suffire au transport, et, en 1900, on installa des conduites entre Batoum et la station de Mikhaïlovo (actuellement entre Batoum et Bakou même) pour le transport du pétrole, par des tuyaux de 8,3 cent. de diamètre, depuis les distilleries de Batoum jusqu'à cette station.

Sur le total des marchandises transportées par le chemin de fer Transcaspien, 50% environ ne se composent que de produits du naphte desti-

nés en totalité au port de Batoum. Mais en dehors de cette branche importante du trafic, d'autres marchandises traversent aussi Batoum, comme: le manganèse, la racine de réglisse, les cocons de soie, le coton, la laine, les peaux brutes, le maïs, etc. formant, dans leur ensemble, tout au plus 25% de l'exportation totale du port de Batoum.

Quant à l'importation, elle consiste en bois pour caisses d'emballage et en fer-blanc destinés aux usines pour la mise en récipients et l'emballage du pétrole, puis en machines, instruments agricoles, toute espèce d'objets fabriqués en métal, en verre et en porcelaine; mercerie, denrées coloniales, spiritueux, charbon de terre, soufre, acide sulfurique, métaux, matériaux de construction, etc... Parmi les marchandises importées, le thé vert et le thé noir prennent une place importante; ils transitent par Batoum pour la Perse et la région Transcaucasienne.

Le trafic du port de Batoum est indiqué dans le tableau ci-dessous.

Trafic du port de Batoum.

Années.	Commerce extérieur.			Cabotage.			Trafic total.
	Export.	Import.	Total.	Export.	Import.	Total.	
	En milliers de pouds.						
1895	58.065	6.500	64.565	7.865	6.807	14.672	79.237
1900	67.509	4.559	72.068	6.588	10.020	16.608	88.676
1904	82.465	4.500	86.965	6.636	10.602	17.238	104.203
1905	40.690	1.960	42.650	4.752	5.448	10.200	52.850

Le principal article d'exportation est le naphte; ainsi, en 1904, le naphte entre pour 95% dans le chiffre total des exportations.

Les événements des dernières années ont eu une influence néfaste sur le commerce du port de Batoum, surtout sur l'exportation, comme le montrent les chiffres des années 1904 et 1905.

MER D'AZOV.

I. Description générale de la mer, de son littoral et de ses ports secondaires.

II. Port de Kertch.

III. Port de Berdiansk.

IV. Port de Marioupol.

V. Port de Taganrog.

VI. Port de Rostoff.

VII. Port d'Eïsk.

MER D'AZOV.

La Mer d'Azov est une des plus petites mers baignant les côtes de la Russie. Sa plus grande dimension du Nord au Sud est de 231 kilomètres, et de l'Ouest à l'Est de 345 klm. La longueur de ses côtes est de 1.472 klm. La superficie de ses eaux, en y comprenant les îles et les bancs de sable est de 37.605 klm. carrés. La plus grande partie des côtes de la Mer d'Azov sont basses; dans leur partie Sud-Ouest, seulement, près du port de Temruk, l'on rencontre quelques collines isolées et quelques volcans de boue. Tout le reste du littoral est coupé à pic presque verticalement et atteint au Nord-Ouest une hauteur de 40 à 45 m. Ces rivages sont constitués par des terrains tertiaires (néogènes) argileux et calcaires et par de l'argile postérieure à l'époque tertiaire. La partie coupée à pic du littoral de la Mer d'Azov est côtoyée sur presque toute sa longueur par une bande plate d'alluvions marines composées de sable calcaire vaseux à coquillages. Les langues de Fédotoff, Obitochnaïa, Berdianskaïa, Biélosaraïsskaïa, Krivaïa, etc., qui s'avancent dans la mer, ont la même composition. On remarque une grande similitude dans la direction et la configuration de ces langues, similitude dépendant tout d'abord de la composition identique des côtes, qui sont formées de terrains friables que la mer déplace facilement, et ensuite des conditions identiques de creusement du rivage par la mer et de formation des langues sous l'action des vents régnant dans la région et des courants marins venant de l'Est. A l'Ouest, la Mer d'Azov est séparée de la Mer Putride (lagune de Sivasch) par la Flèche d'Arbat, se composant de hauteurs séparées reliées entre elles par des dépôts d'alluvions composées de sable à coquillages [1]).

Les côtes de la Mer Putride sont extrêmement découpées et forment un nombre incalculable de promontoires, langues, presqu'îles, baies, rades, etc. Ces rivages sont par places coupés à pic, et en d'autres endroits s'abaissent en pente extrêmement douce jusqu'au niveau de l'eau. Beaucoup de baies se continuent dans la steppe sous forme de „zassoukha", c'est-à-dire de creux qui, en été, se dessèchent et forment des salines et qui, après les crues et les fortes pluies, se recouvrent d'eau.

[1]) Carte générale géologique de la Russie, L. 48. Travaux du Comité Géologique, tome IX.

La Mer d'Azov a deux îles: l'île Birioutchy, se trouvant à l'entrée de la rade de Guénitchesk, et l'île Tchérépakha (Tortue) située près du port de Taganrog; la superficie totale de ces îles et de toutes les langues de cette mer est de 107,9 klm. carrés.

Quelques fleuves se jettent dans la Mer d'Azov; les principaux sont le Don et le Kouban. Le volume d'eau qu'apporte le Don seul, est bien supérieur à la quantité d'eau que cette mer perd par l'évaporation. Le trop-plein se déverse dans la Mer Noire par le détroit de Kertch. On remarque deux courants dans ce détroit: un supérieur, d'eau douce, allant vers la Mer Noire et l'autre, inférieur, d'eau salée, allant de la Mer Noire vers la Mer d'Azov. Ce dernier courant empêche la Mer d'Azov de devenir complètement douce, cependant la salure est presque deux fois moindre que celle de la Mer Noire, car elle n'est que de 1,18 %, à l'exception de la Mer Putride dont la salure est beaucoup plus grande.

Les eaux de la Mer d'Azov étant presque douces ne sont pas favorables à la vie du taret, que l'on ne rencontre pour ainsi dire pas dans cette mer. Cette circonstance permet l'emploi des bois dans les travaux maritimes et c'est pourquoi ils sont très employés comme matériaux de construction dans l'organisation des ports de cette région.

Les fleuves se jetant dans la Mer d'Azov y apportent une quantité considérable d'alluvions; le Don, à lui seul, en apporte annuellement jusqu'à 6 millions 1/2 de mètres cubes; le Kouban en apporte à peu près la même quantité.

Beaucoup sont d'avis que ces alluvions contribuent à l'ensablement de la Mer d'Azov, qui a de tout temps préoccupé notre Gouvernement. Pourtant les recherches faites par la Société Impériale russe de géographie et l'Académie Impériale des sciences, en vue d'élucider cette question, ont démontré que les profondeurs de la Mer d'Azov, même pendant de très longues périodes de temps, varient très peu, que les alluvions charriées par le Kouban n'arrivent presque jamais jusqu'à la Mer d'Azov et contribuent surtout à accroître les limans, mais que la grande quantité des alluvions en suspension dans les eaux du Don, sous forme d'argile et de sable, se déposent sur ses bords et qu'une très faible partie seulement atteint la mer; grâce à cette circonstance le delta du Don augmente très lentement (de 3 à 4 verstes en mille ans).

La profondeur de la Mer d'Azov varie actuellement de 5 à 10 mètres en moyenne, atteignant son maximum avec 11,50 m. Vers la côte, la profondeur diminue fortement, c'est pourquoi tous les ports de la Mer d'Azov ont peu d'eau et ont besoin de dragages.

Vu le peu de salure de cette mer, elle gèle facilement et presque tout le golfe de Taganrog, ainsi que tout le pourtour de la mer, jusqu'à 77 kilomètres au large, se couvrent tous les ans de glace qui se forme vers la fin de novembre pour disparaître vers le milieu de mars.

Le commerce maritime est assez important dans la Mer d'Azov. Le principal article d'exportation sont les grains; la quantité totale de grains exportée en 1903 des ports de la Mer d'Azov a été de 2.716.000 tonnes, soit 99 % de l'exportation totale, réparties comme suit: 1.114.433 tonnes pour les ports de la Méditerranée, 1.568.316 tonnes pour les ports du Royaume-Uni ou du Nord et 33.251 tonnes sans indication de destination.

Le tableau ci-dessous contient les données pour 1904 et 1905 sur l'exportation des huit ports les plus importants de la mer d'Azov, avec l'indication des différentes sortes de grains exportées.

Tableau de l'exportation des grains des ports de la mer d'Azov [1]).

PORTS D'EXPÉDITION.	Froment.		Seigle.		Orge.		Avoine.	
	Tonnes.		Tonnes.		Tonnes.		Tonnes.	
	1904.	1905.	1904.	1905.	1904.	1905.	1904.	1905.
Kertch	16.733	27.566	—	—	12.550	25.850	—	—
Guénitchesk . . .	94.850	51.000	14.516	6.266	113.050	96.616	—	—
Berdiansk	216.683	302.333	3.733	3.800	47.133	47.133	—	—
Marioupol	204.066	258.433	6.616	3.516	186.700	146.883	—	—
Taganrog	244.533	283.033	11.716	12.300	215.650	152.083	—	—
Rostoff	691.683	700.250	261.066	254.250	490.100	427.216	400	9966
Eïsk	123.383	106.616	—	200	45.383	33.883	—	—
Temruk	1.016	12.616	—	—	61.800	84.933	—	—
Totaux . .	1.592.947	1.741.847	297.647	280.332	1.172.366	1.014.597	400	9966

Rien que pour les 8 ports les plus importants, l'exportation des grains a été de:

en 1904 . . . . 3.063.360 tonnes
en 1905 . . . . 3.046.742 „

[1]) Composé d'après le Bulletin du commerce extérieur de la Russie d'Europe.

Presque toutes ces marchandises ont été exportées sur des navires étrangers dont le tonnage variait entre 500 et 3.500 tonnes. Le tonnage moyen des navires affectés à l'exportation, visitant la Mer d'Azov, a passé de 240 tonnes à 1.433 tonnes pendant la période allant de 1850 à 1905.

Le tonnage total des bateaux arrivés dans les ports principaux, v. le tableau de la page 7.

Le peu de profondeur des ports de la Mer d'Azov ne permet pas aux navires ayant un fort tirant d'eau d'y pénétrer, c'est pourquoi on a adopté sur cette mer un système particulier de chargement en rade.

Les vapeurs étrangers y mouillent sur des rades plus ou moins ouvertes, on leur amène les marchandises sur des barges à vapeur ou par train d'allèges.

Les grains chargés en vrac dans ces bateaux sont amenés dans la rade et mis à bord des navires étrangers, soit à bras, soit au moyen de treuils à vapeur et de tines pouvant contenir une demi-tonne environ. Les grains sont déversés dans les cales du bateau par un canal de coulage en pente. Ce système permet de prendre simultanément les grains de quatre barges à la fois des deux côtés du vapeur, et de les déverser dans deux cales; un navire d'un tonnage de 3.000 tonnes peut être chargé, de cette façon, en 36 heures au minimum et 48 heures au maximum. Cependant le temps nécessaire à toutes les opérations de chargement d'un navire dans les rades de la Mer d'Azov est, en réalité, beaucoup plus long et exige en moyenne de 7 à 8 jours. Les causes déterminant cette perte de temps résident principalement dans l'arrivage irrégulier de la marchandise et dans les retards provenant de mauvais temps. La durée moyenne de stationnement des navires étrangers dans la Mer d'Azov est d'environ 10 à 12 jours.

Transbordement sur rade.

Les rades sont à une assez grande distance des ports; à Guénitchesk la rade se trouve de 2 à 4 milles du port; à Berdiansk de 6 à 7 milles; à Marioupol à 7 milles; à Taganrog à 24 milles; à Rostoff de 51 à 63

PORTS.	1850.		1860.		1870.		1880.		1890.		1900.		1904.		1905.	
	Nombre de navires.	Tonnes.	Nombre de navires.	Tonnes.	Nombre de navires.	Tonnes.	Nombre de navires.	Tonnes.	Nombre de navires.	Tonnes.	Nombre de navires.	Tonnes.	Nombre de navires.	Tonnes.	Nombre de navires.	Tonnes.
Kertch	89	22.146	255	59.928	234	35.032	138	28.428	114	57.770	94	94.264	106	145.561	46	59.804
Berdiansk . .	86	22.366	342	86.964	777	232.160	257	77.874	242	129.918	70	54.390	134	160.166	144	186.727
Marioupol . .	60	16.156	170	54.226	348	128.042	40	18.466	124	100.526	112	137.188	172	243.928	174	241.811
Taganrog et la rade	447	104.172	989	233 448	1782	500.314	743	295.950	879	634.602	551	628.890	708	1.048.024	646	931.381
Rostoff-sur-Don et la rade . .	—		56	1.054	87	3.324	50	2.790	17	844	15	826	15	2.048	30	2.702
Total	682	164.840	1812	435.620	3228	898.872	1228	423.508	1376	923.660	842	915.558	1135	1.599.727	1040	1.422.425

milles; à Akhtari de 11 à 12 milles et à Temruk de 4 à 5 milles. C'est la rade de Taganrog qui a le plus d'importance au point de vue du commerce d'exportation. Sur les 863 vapeurs qui sont entrés dans la Mer d'Azov, en 1903, 634 d'entre eux, soit 74%, prirent charge à Taganrog et la quantité totale de marchandises prises par eux dans la rade fut de 2.178.773 tonnes, soit 80% de l'exportation totale de toute la Mer d'Azov. Dans la rade de Taganrog on charge les marchandises expédiées par les ports de Taganrog, Rostoff et quelques autres ports de second ordre.

Transbordement sur rade.

Les conditions sous lesquelles se font les chargements en rade ont amené la création, dans la Mer d'Azov, d'une flotte spéciale de rade, dont la tâche consiste à amener les marchandises des ports ayant peu de profondeur aux vapeurs étrangers mouillés dans les rades. Cette flotte se compose actuellement de goëlettes à vapeur, de barges à vapeur, d'allèges pontées et de „doubes". Le premier et le deuxième type de ces navires sont surtout en usage sur la rade de Taganrog et en partie sur les rades de Marioupol et de Berdiansk, et les derniers types sur les rades de deuxième ordre de la Mer d'Azov. Les goëlettes à vapeur sont construites dans la Mer d'Azov soit en fer, soit en acier, elles ont un tirant d'eau de 5 pieds $^1/_2$ à 9 pieds et une capacité allant de 366 à 666 tonnes. Les goëlettes à vapeur transportent sur la rade de Taganrog les $^2/_3$ de toute l'exportation de la Mer d'Azov. Les barges à vapeur, qui sont plus grandes que les goëlettes, sont aussi le plus souvent métalliques et ont un tirant d'eau de 6 à 11 pieds $^1/_2$; leur capacité varie entre 250 et 1.250 tonnes.

Le commerce de cabotage sur la Mer d'Azov est presque aussi grand que celui d'exportation. On trouvera dans le tableau suivant des données

concernant le trafic du grand et du petit cabotage des principaux ports de la Mer d'Azov.

Trafic du cabotage dans la mer d'Azov.

PORTS.	1890.	1895.	1900.	1904.	1905.
	Tonnes.	Tonnes.	Tonnes.	Tonnes.	Tonnes.
Kertch	178.083	186.933	293.766	210.001	215.361
Guénitchesk	13.083	9.100	32.583	24.758	23.268
Berdiansk	73.083	81.866	47.283	46.861	34.312
Marioupol	150.216	394.466	775 383	1.169.194	1.030.976
Taganrog	70.416	47.316	162.400	172.134	130.109
Rostoff-sur-Don	219.516	295.750	324.466	346.701	305.026
Eïsk	32.166	41.600	39.366	124.436	59.363
Akhtari	—	42.183	23 433	69.411	47.801
Temruk	26.283	24.316	17.400	30.364	25.452
Totaux	762.846	1.123.530	1.716 080	2.193.860	1.871.668

Ce sont les produits miniers qui occupent la première place dans le trafic du cabotage russe, car le transport du charbon de terre du port de Marioupol seul, atteint environ 34°/o de tout ce trafic; la quantité totale des produits miniers transportée par le cabotage russe sur la Mer d'Azov atteint 50°/o du trafic total de cabotage.

Si la rade de Taganrog occupe la première place dans le commerce d'exportation de la Mer d'Azov, c'est le port de Marioupol qui a le plus d'importance pour le trafic du cabotage russe; le trafic de ce port atteint 55°/o du trafic total de cabotage russe de cette mer.

La plus grande partie du charbon de terre chargée dans le port de Marioupol est expédiée à Odessa; la grande masse de charbon à transporter périodiquement sur la ligne Marioupol-Odessa a amené la création

d'une flotte spéciale de cabotage et rendu les conditions de transport très avantageuses.

Outre le port de Marioupol, le port de Rostoff expédie également environ 100.000 tonnes de charbon par année.

La première place, après le charbon, parmi les produits miniers faisant l'objet du trafic de cabotage sur la Mer d'Azov, est occupée par le minerai, principalement par le minerai de fer de Kertch (et en partie par le minerai de manganèse de Poti) qui est transporté aux usines de Marioupol et de Taganrog. L'entrée des minerais atteint 200.000 tonnes pour le port de Marioupol et 100.000 tonnes pour celui de Taganrog. Puis vient le sel qui occupe une place beaucoup plus modeste dans le trafic de cabotage; on en transporte 100.000 tonnes environ. Ce sel est obtenu sur les bords de la Mer Putride (lagune de Sivasch) par l'évaporation de l'eau de cette mer.

Autrefois les sauneries de la Mer d'Azov jouaient un grand rôle dans le commerce du sel; mais la découverte de mines de sel gemme à Bakhmout a ruiné cette industrie. Actuellement la production totale du sel sur les bords de la Mer Putride ne dépasse pas 3 millions de tonnes, tandis que vers 1890 elle s'élevait à 10 millions de tonnes.

Tout le trafic de cabotage de la Mer d'Azov s'opère sur des navires appartenant à des sujets russes; le nombre total des bateaux de cabotage ayant comme point d'attache un des ports de la Mer d'Azov, d'après le dernier recensement de 1905, était de:

	Nombre.	Tonnage.
1. Paquebots	24	8.824
2. Vapeurs pour marchandises et schooners . .	63	32.390
3. Remorqueurs et autres petits bateaux . . .	41	3.860
4. Voiliers	251	21.328
Totaux	379	66.402

Donc, le tonnage total de toute la flotte de cabotage dont les ports d'attache sont dans la Mer d'Azov, est de 66.402 tonnes de registre. Ces données ne présentent pas cependant un tableau complet de la navigation du cabotage dans la Mer d'Azov, car beaucoup de bateaux y naviguant ont des ports d'attache hors de cette mer, comme par exemple la plus grande partie de la flotte charbonnière de la ligne Marioupol-Odessa.

La navigation des vapeurs étrangers, comme celle des navires de cabotage sur la Mer d'Azov doit être tenue plutôt pour facile. Les principales difficultés résident dans le peu de profondeur de la mer et dans la variation de niveau des eaux. Pour remédier à cet inconvénient, le Gouvernement Russe a entrepris et fait encore exécuter, dans la Mer d'Azov, des

travaux de dragage assez importants, principalement pour le curage et l'approfondissement de l'entrée des ports. La quantité totale du déblai est d'environ 2.000.000 de mètres cubes par an, pour les travaux entrepris

PORTS.	1880.		1890.		1900.		1904.		1905.	
	Nombre de navires.	Tonnes.	Nombre de navires.	Tonnes.	Nombre de navires.	Tonnes.	Nombre de navires.	Tonnes.	Nombre de navires.	Tonnes.
Kertch	1.809	337.970	2.287	623.538	2.690	1.296.708	2.569	1.101.840	2.200	849 954
Berdiansk	869	128.732	974	216.332	724	281.244	710	239.123	711	224.129
Marioupol	863	97.916	1.432	309.826	1.771	695.846	1.939	703.464	2.043	655.887
Taganrog	1.550	261.580	1.653	307.138	2.192	644.064	2.292	590.585	2.626	615.880
Rostoff	2.558	312.814	2.938	538.868	3.123	762.236	3.890	906.146	3.903	895.835
Eïsk	752	66.122	1.123	145.632	647	110.126	835	115.699	1.133	165.134
Total . . .	8.401	1.205.134	10.407	2.141.334	11.147	3.790.224	12.235	3.656.857	12.616	3.406.819

par l'Etat; dans ce nombre n'entrent pas les déblais provenant des travaux de dragage faits à l'embouchure du Don et effectués par un organe officiel, le Comité des „girlas" (graus) du Don, dont les fonds sont fournis par une perception spéciale. Les travaux de ce Comité permettent d'enlever plus

de 500.000 mètres cubes de sable par an. Malgré leurs proportions relativement peu importantes, les travaux de dragage ont cependant considérablement amélioré les conditions de la navigation. L'approfondissement, auquel on procède actuellement, du canal maritime de Kertch-Iénikalé, pour porter la profondeur de l'eau à 24 pieds, n'a pas une moindre importance pour le commerce extérieur. La profondeur de 19 pieds seulement, existant jusqu'à ces derniers temps dans ce canal, a obligé de maintenir dans la Mer d'Azov un type de navire de petites dimensions, et c'est la raison de l'élévation du taux des frets pour l'étranger, qui sont toujours supérieurs dans la Mer d'Azov à ceux pratiqués dans la Mer Noire.

De plus, le peu de profondeur du canal de Kertch-Iénikalé entraîne la nécessité d'un transbordement de marchandises avant la traversée du détroit (à l'entrée du canal on enlève une partie de la cargaison du vapeur et on la place sur des allèges, on la recharge ensuite sur le bateau après la traversée du canal). Cette opération exige en moyenne de 3 à 4 jours, de plus la cargaison subit souvent des avaries pendant l'opération et, enfin, comme le transbordement se fait en pleine mer, par des moyens tout à fait primitifs, il y a perte forcée de marchandise.

En 1903, sur 863 vapeurs entrés dans la Mer d'Azov, 239, soit 27⁰/₀ ont déchargé et rechargé 107.550 tonnes dans le canal de Kertch-Iénikalé.

Tous ces inconvénients seront supprimés par l'approfondissement du canal de Kertch-Iénikalé qui, d'après les prévisions, doit être terminé vers l'automne de 1909.

Un obstacle moins sérieux pour la navigation, c'est le changement de niveau provoqué par la pression du vent sur la surface des eaux. Ce changement de niveau n'a une réelle importance que dans le golfe de Taganrog, où la poussée des eaux amène parfois sur les bords une baisse de 2,5 m. au-dessous du niveau moyen; dans les autres parties de la mer le changement de niveau ne dépasse pas 0,6 m.

Cette poussée des eaux ne dure pas longtemps (pas plus d'une ou deux semaines) et cette circonstance diminue en partie son action nuisible à la navigation.

Parmi les ports de la Mer d'Azov, celui qui a le plus d'importance, au point de vue du commerce extérieur, c'est Rostoff, dont l'exportation, comme il a été dit plus haut, forme presque la moitié de l'exportation totale de cette mer. Après Rostoff viennent Taganrog, Marioupol et Berdiansk; l'exportation de ces quatre ports atteint 85⁰/₀ de l'exportation totale de la Mer d'Azov. Après ces ports viennent Kertch, Guénitchesk, Eïsk, Temruk, Akhtari et enfin un groupe de petits ports comme Margaritofka, Port-Katon, Tsarévodarovka, etc. Enfin les points d'embarquement comme Taman, Azov, et le village de Gnilovskaïa doivent être regardés, d'après

la communauté de leurs intérêts, comme des ports complémentaires, le premier du port de Kertch et les deux derniers du port de Rostoff-sur-Don.

Pour le trafic de cabotage c'est le port de Marioupol qui a le plus d'importance, il fait 55°/o du total des transports du cabotage de la Mer d'Azov; après Marioupol viennent Rostoff, Kertch et Taganrog; le mouvement du cabotage de ces quatre ports fait environ 90°/o du trafic total du commerce de cabotage. Après les ports cités plus haut, on peut mentionner Eïsk, Akhtari, Berdiansk, Guénitchesk et Temruk, dans l'ordre de leur importance.

Nous donnons plus loin une description détaillée des principaux ports de la Mer d'Azov: Kertch, Berdiansk, Marioupol, Taganrog, Rostoff et Eïsk; parmi les ports de deuxième ordre, ceux de Guénitchesk et de Temruk

Embarcadère en charpente, le long du rivage, entre Berdiansk et Nogaïsk.

méritent une courte description. Tous les autres points d'embarquement de la Mer d'Azov n'ont aucun outillage de port et les opérations de chargement s'y opèrent le plus souvent à un seul appontement, que l'on pose pour l'époque de la navigation et que l'on enlève en hiver. Ces embarcadères sont habituellement composés d'un plancher en bois sur chevalets, qui sert en même temps de terre-plein et de ligne d'amarrage.

Port de Guénitchesk. Le port de Guénitchesk est situé sur la partie continentale du détroit de Tonky, qui relie la Mer Putride (lagune de Sivasch) avec la Mer d'Azov. Guénitchesk n'était qu'un village en 1801 et, en 1843, il s'était changé en bourg. Vers 1860, Guénitchesk commença à fonctionner comme port. Jusqu'en 1898 il n'y eut aucun outillage de port, le chargement sur les allèges de rade s'opérait directement du rivage. Pendant la période de 1898 à 1900, sur l'ordre du Ministère des Voies de Communication, les travaux suivants furent faits dans le port: 1) creuse-

ment d'un canal maritime d'une longueur de 2.207 mètres, d'une largeur de 64 mètres au fond et d'une profondeur de 3,66 m. à travers la barre, à l'entrée du détroit de Tonky; 2) approfondissement, jusqu'à 3,66 m., du détroit de Tonky, sur une longueur de 429 mètres et une largeur de 97 mètres; 3) construction d'un quai en bois d'une longueur de 158 mètres avec murs en palplanches et renforcement par ancrage; 4) transformation d'une partie du rivage en terre-plein par remblaiement; 5) pavage des principales voies d'accès du port. Tous ces travaux ont coûté 200.000 roubles. En 1903, on a construit un embranchement du chemin de fer.

Les principaux articles exportés de Guénitchesk sont les céréales expédiées à l'étranger, le sel, et, en partie, la farine pour le trafic de cabotage; les entrées de marchandises dans le port sont peu importantes.

La quantité de blé exportée était, en 1904, de 225.742 tonnes, en 1905—de 156.216. Les autres marchandises exportées à l'étranger s'élevaient, en 1904, à 1.285 t., et, en 1905—à 800 t. L'exportation du cabotage était, en 1904, de 16.133 t., et, en 1905 — de 15.672 t., dans lesquelles le sel de cuisine entrait respectivement pour 10.504 et 10.127 t.

L'importation du port de Guénitchesk est très faible; pour le commerce extérieur il n'y en a pas eu en 1904 ni en 1905; pour le cabotage elle a été respectivement de 8.624 et 7.596 t. pour ces mêmes années.

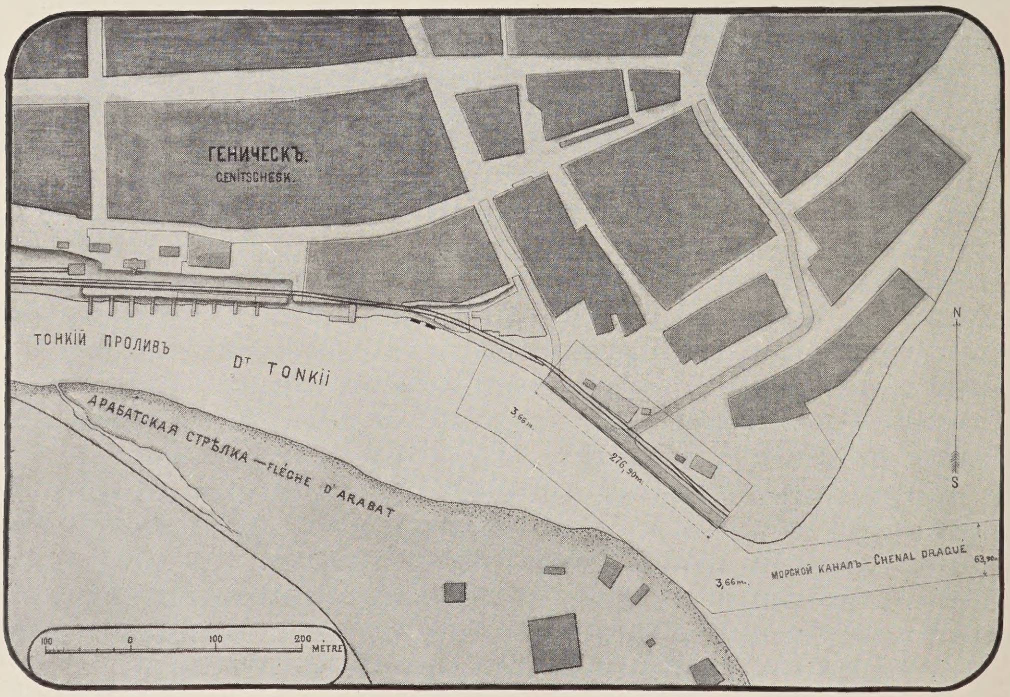


Fig. 1. Plan du port de Guénitchesk.

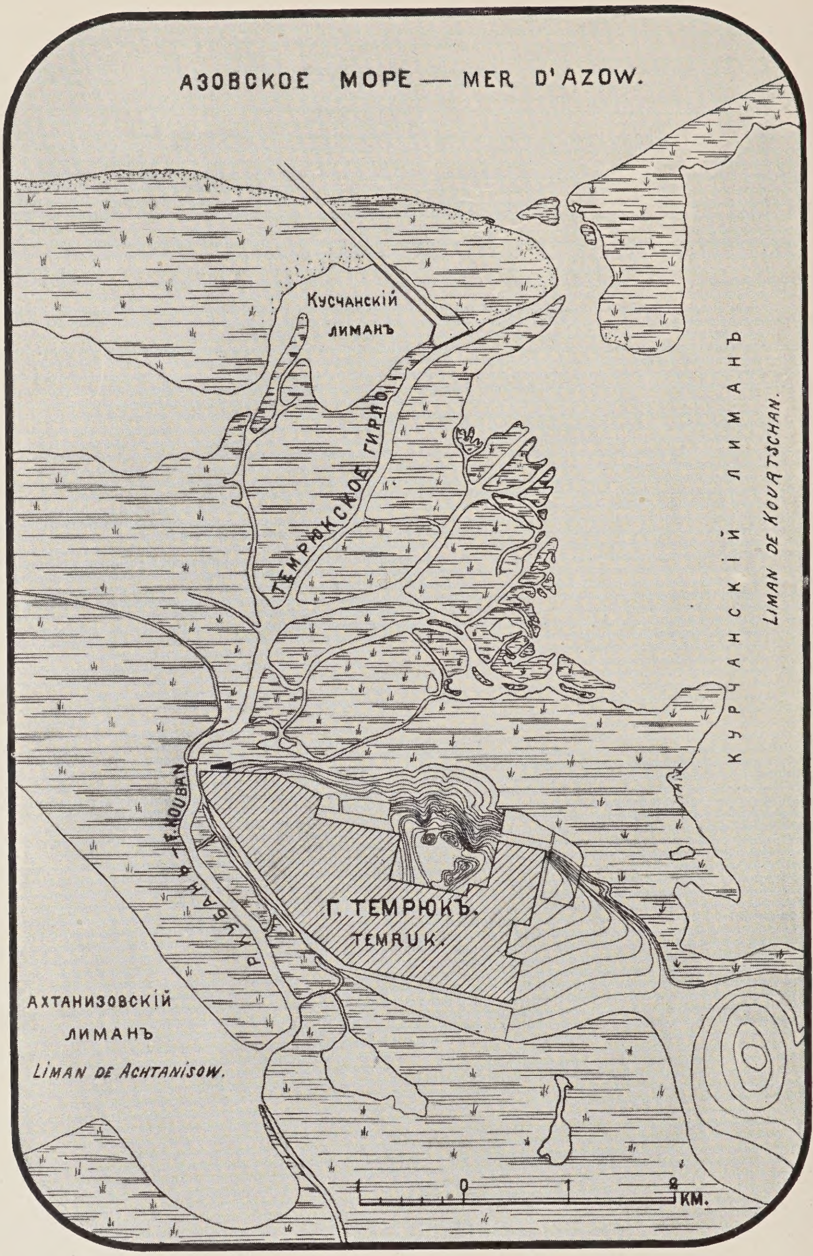
Avant d'atteindre le développement actuel de son commerce extérieur, le port de Guénitchesk a passé par les phases suivantes. La première, qui embrasse le décennium de 1865 à 1875, était caractérisée, comme la phase actuelle, par la primauté du commerce extérieur sur le cabotage; l'exportation formait à cette époque 74% de tout le trafic du port, qui s'exprimait, en moyenne, pour cette première période, par 22.500 t. par an. La deuxième phase est caractérisée par un fort développement du cabotage au détriment du commerce extérieur; elle comprend le décennium de 1875 à 1885; l'exportation, à cette époque, était descendue à 33% du trafic total qui était, en moyenne, de 33.400 t. Enfin, la troisième phase, allant de 1885 jusqu'à nos jours, est caractérisée par une forte augmentation du trafic, surtout au profit du commerce extérieur, qui acquiert à cette époque une sérieuse importance.

Les causes du développement notable de notre cabotage vers 1880 sont multiples. On peut considérer comme une des plus importantes la guerre de 1876—1877, qui, en diminuant l'exportation de la mer d'Azov, a contraint les produits à chercher de nouveaux marchés. L'augmentation notable du commerce extérieur pendant la dernière période tient au défrichement de nouvelles terres dans le rayon du port de Guénitchesk, ce qui a contribué d'autre part à faire diminuer l'élève des bêtes à laine.

Le port de Guénitchesk sert de point d'embarquement aux produits de la plus grande partie du district de Mélitopol (75% de la quantité totale des marchandises), d'une partie des districts du Dniepr, de Pérécop et de la Flèche d'Arabat. Le chemin de fer amène environ 20% des marchandises chargées dans le port, le reste est amené par charrois.

Port de Temruk. La ville de Temruk a été fondée en 1845 sur une hauteur baignée par le bras Korotky reliant les deux vastes limans Kourtchansky et Akhtanisofsky, formés par le fleuve Kouban. A cette époque le liman Kourtchansky s'avançait directement jusqu'à la ville et sa profondeur atteignait 9 pieds. Mais la grande quantité d'alluvions déposées par le fleuve Kouban dans les deux limans, a changé actuellement l'aspect des lieux. L'ensablement du liman Akhtanisofsky et le creusement du canal Petrouchine a réuni les eaux du bras de Temruk avec celles de la rivière Pérévolokaïa en un seul cours d'eau; l'ensablement du liman Kourtchansky a reporté le delta du bras Temruk loin dans le liman, vers la Mer d'Azov et entraîné l'ensablement de la partie riveraine de cette mer.

Cet ensablement se produisit si rapidement que la ville de Temruk courut le risque d'être complètement séparée de la mer. La lutte contre les alluvions du Kouban au moyen de dragages fut reconnue impraticable, vu la quantité énorme des alluvions apportées par le fleuve et la rapidité de l'ensablement des points dragués; c'est pourquoi, en 1902



Plan de la bouche Temruk du fleuve Kouban.

fut élaboré le projet de creusement d'un canal maritime, dans l'embouchure du bras Temruk, séparé du fleuve par une digue ininterrompue et allant jusqu'à la mer en dehors des limites des dépôts d'alluvions du fleuve. Les travaux pour la réalisation de ce projet s'exécutent actuel-

lement; la profondeur du canal sera portée à $3,_{66}$ m. et sa largeur sera de 68 mètres au fond. La partie du canal s'avançant dans la mer sera protégée contre les dépôts d'alluvions par une paire de jetées. A la jonction du canal et du fleuve on construira un petit bassin carré, de 214 mètres de côté, séparé du fleuve par une digue continue qui servira en même temps de quai pour les opérations de transbordement des marchandises des „doubes" de rivière sur les barges de mer. Tous ces travaux sont supputés valoir 400.000 roubles et on compte qu'ils seront terminés en 1909.

L'exportation principale du port de Temruk, comme celle de tous les autres ports de la Mer d'Azov, consiste en grain, que l'on amène à Temruk soit par charrois, soit par voie d'eau, des bourgs cosaques voisins situés sur les bords du Kouban.

Là, il est versé dans des granges, disséminées par toute la ville, et y subit un nettoyage. Il est ensuite mis en sacs et charrié aux ports de la ville, où il est chargé sur des „doubes" et remorqué vers la mer par les „graus" à travers le canal du liman de Kourtschan. Auparavant, lorsque la profondeur de la barre n'était pas inférieure à $1,_{8}$—2 m., le chargement des „doubes" était transbordé sur des bateaux de tonnage moyen qui, à leur tour, allaient dans la rade le recharger sur les vapeurs de haute mer.

Actuellement, aux eaux basses de la barre, les bateaux de tonnage moyen ne peuvent la franchir, alors on fait le chargement en rade au moyen de „doubes" de rivière, et même parfois ces dernières ne peuvent passer dans la mer avec leur chargement complet (à la baisse de l'eau) et sont obligées d'en décharger une partie à la langue Golenkaïa (près du canal ci-dessus nommé) pour revenir la chercher ensuite. Lorsque les travaux en voie d'exécution, dont on a parlé plus haut, seront terminés, les opérations de chargement au port de Temruk seront de beaucoup facilitées et ce port acquerra sans doute une grande importance.

Actuellement le trafic du port de Temruk est peu important.

PORT DE KERTCH.

Renseignements topographiques et hydrographiques.

Le port de Kertch (fig. 1), situé à l'entrée du détroit d'Iénikalé, jouit d'une position très avantageuse au point d'intersection de trois routes ma-

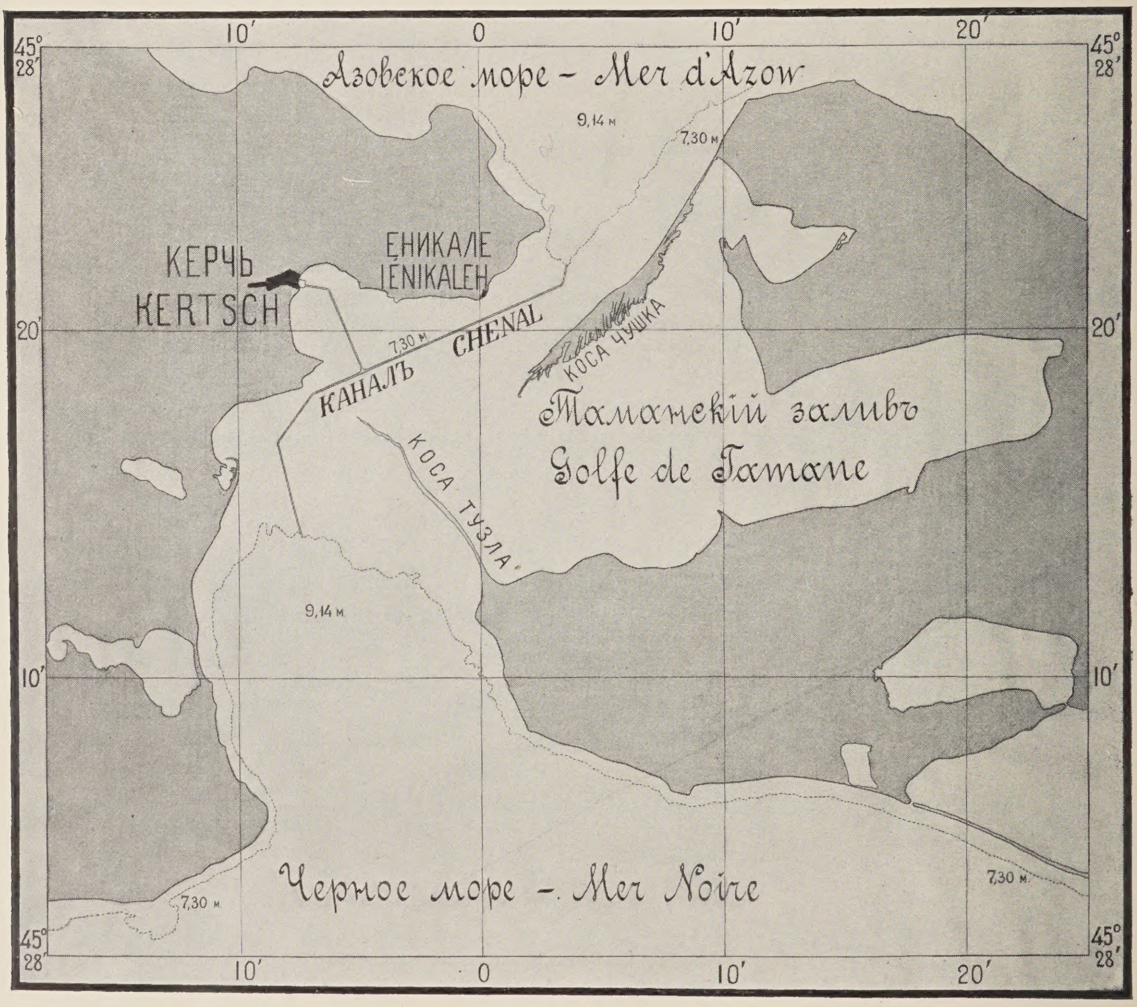


Fig. 1. Plan du détroit de Kertch-Iénikalé.

Fig. 2. Plan de la baie de Kertch.

ritimes: deux le long des côtes orientale et septentrionale de la mer Noire, et celle de la mer d'Azov.

Le détroit de Kertch-Iénikalé, unissant la mer Noire à la mer d'Azov, s'étend sur une longueur de 22 milles. Vers son milieu il s'élargit en formant, à l'Est, le golfe de Tamane, et, à l'Ouest, la baie de Kertch, et il atteint, entre Kertch et l'extrémité du golfe de Tamane, sa plus grande

largeur: 22,5 milles. Cette largeur diminue rapidement dans la direction de la mer d'Azov; elle n'est plus que de 8 milles entre les caps Chroni et Achilléon.

La baie de Kertch a environ 3 milles de longueur du SE au NO, et une largeur de 3,16 milles près de la ville. La profondeur de la baie à l'entrée, en venant du large, atteint 6 m. près du cap Ak-Bouroun, plus loin, vers l'intérieur, elle se réduit à 3 et même 2 m. Les côtes de la baie de Kertch offrent trois types fondamentaux:

Le cap Ak-Bouroun et la côte avoisinante sont bordés de falaises plus ou moins abruptes; vers la ville, le bord s'abaisse graduellement, et la ville

Vue prise du mont Mithridate sur la ville et la baie de Kertch.

elle-même est située sur un terrain d'alluvion bas et étroit, presque au milieu duquel s'élève le mont Mithridate.

La rive nord de la baie est constituée par une haute falaise argileuse interrompue par des rochers, aux caps de la Quarantaine et Zméyny (du Serpent). L'espèce dominante des rives de la baie de Kertch est la roche calcaire. Les hautes falaises argileuses sont formées d'argile loessoïde de couleur brune interstratifiée par places au grès et renfermant du minerai de fer.

Le fond de la baie de Kertch est couvert d'une couche épaisse de vase noire liquide; dans la partie nord de la baie, au cap de la Quarantaine, on trouve sous la couche de vase, à une profondeur de 7 à 9 m.,

Vue prise de la mer sur la ville de Kertch et le mont Mithridate.

une argile compacte, qui alterne, par places (par ex. au village de Kapkany), avec de la pierre calcaire dure. Comme l'ont montré les recherches de 1893, les couches argileuses dont est formée la plus grande partie des rives de la baie de Kertch s'enfoncent sous un angle très aigu.

Les vents dominants, dans la baie de Kertch, sont ceux d'Est et de NE, qui soufflent une bonne moitié de l'année. Ces vents sont aussi dominants quant à la force: ainsi, la moyenne annuelle des vents dépassant 15 mètres de vitesse par seconde est de dix jours à Kertch, et tous ces vents appartiennent à la moitié Est de la rose des vents.

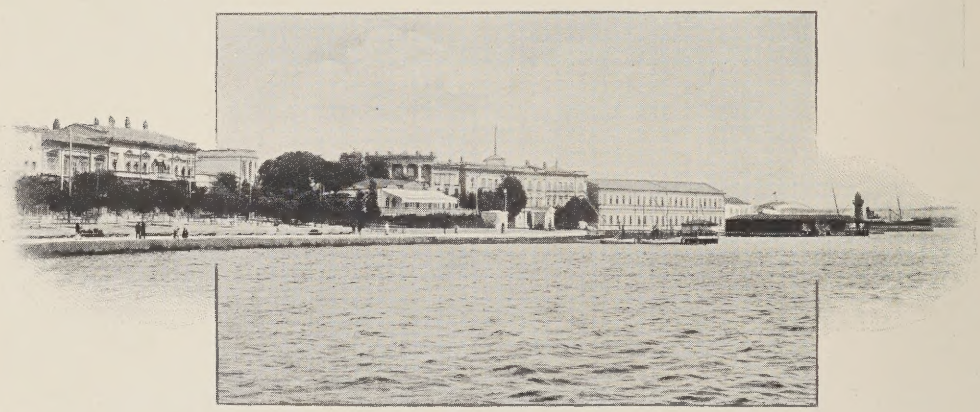
Sous le rapport de l'agitation causée par les vents, la baie de Kertch se trouve dans d'assez bonnes conditions; elle est protégée: 1° par deux pointes s'avançant de la côte du Caucase, celle de Tchouchka à l'Est, et celle de Touzla au Sud, et 2° par la configuration même de son rivage. La partie la plus exposée à l'agitation (par les vents de NE) est le sud de la baie, entre le cap Ak-Bouroun et le phare de Kertch. Mais au nord du phare, ou plutôt plus au nord de l'écueil qui s'avance en cet endroit (Môle Génois), la côte est protégée par la saillie du cap Zméyny.

Le niveau de l'eau, dans la baie de Kertch, est assez constant; l'amplitude totale des variations ne dépasse pas 0,45 m. La baisse correspond aux vents de NE, qui chassent l'eau de la mer d'Azov dans la mer Noire, et la hausse est observée par les vents du SE.

Comme le prouvent les recherches de 1893, les courants observés dans la baie de Kertch dépendent exclusivement du vent, soit pour leur direction, soit pour leur force; par de forts vents continus de NE la vitesse du courant, dans la partie rétrécie du détroit de Kertch, atteint 2 m. par seconde, tandis que dans la baie elle-même les vitesses du courant ne sont pas ordinairement grandes et ne dépassent guère 0,15 m. par seconde.

Par suite de leur faiblesse et de leur instabilité, les courants de la baie de Kertch ne peuvent guère provoquer d'importants déplacements de sables sur le fond; aussi la modification des profondeurs naturelles de la baie se produit-elle très lentement.

La baie de Kertch est gelée pendant un temps très court. En moyenne, la communication du port de Kertch avec la mer Noire n'est interrompue que pendant 30 jours par an, mais il y a des années où la baie ne gèle pas. La plus grande épaisseur de la glace, dans la baie, est de 45 cent., mais elle est ordinairement de 9 à 30 cent.



Boulevard de la ville. On voit le phare à droite.

Historique.

La situation avantageuse de ce port à la limite de deux mers, la mer Noire et la mer d'Azov, et sa proximité de deux civilisations anciennes, de l'Orient et de la Méditerranée, l'ont fait paraître de bonne heure sur la scène de l'histoire. Il y a plus de 2500 ans, sur l'emplacement de la Kertch actuelle s'élevait un petit village, dont les habitants se livraient à la pêche et à l'industrie du transport entre Kertch et la presqu'île de Tamane. La localité elle-même a tiré son nom de cette industrie: Paromeï Kimmériiskoy, c'est-à-dire transport Cimmérien. En même temps que pénétrait au nord la civilisation grecque, se développait l'importance commerciale de Paroméï Kimmériiskoy, qui a provoqué la formation de la colonie de commerce de Panticapée avec toute une dépendance de localités.

Devenue plus grande et plus puissante, Panticapée était déjà, au milieu du V-e siècle, à la tête de toutes les colonies grecques qui avaient surgi dans le rayon du Bosphore Cimmérien (Détroit de Kertch) et qui avaient formé une ligue commerciale et civile sous le nom de „Bosphore".

En 438 avant J. C. Spartok s'empara du pouvoir suprême et se proclama roi; la capitale du nouveau royaume du Bosphore fut Panticapée, la capitale de l'ancienne ligue. Le royaume du Bosphore conserva son indépendance jusqu'en 94 av. J. C., époque où Périssad III, le dernier spartocide, fut obligé de le céder à Mithridate, roi de Pont. Le royaume du Bosphore atteignit sa plus grande importance entre le IV-e et le II-e siècles av. J. C., quand les relations commerciales régulières des colonies se développèrent sur les côtes de la mer Noire et de la mer d'Azov avec la Hellade. A cette époque, les frontières du royaume s'étendaient, sur la côte d'Asie, jusqu' aux montagnes du Caucase, et, sur la côte d'Europe, jusqu'au Don, d'un côté, et jusqu'aux monts de Tauride, de l'autre.

De beaux édifices s'élevèrent à Panticapée, qui devint le centre de l'instruction et de la civilisation grecque pour toute la côte des mers Noire et d'Azov. C'est de cette époque que date, à Panticapée, la création du port maritime avec cale, pouvant contenir, d'après une description postérieure de Strabon (66 av. J. C.—24 après J. C.), une flotte de 30 vaisseaux. Beaucoup veulent voir les ruines de ce port dans la digue de pierre actuelle connue sous le nom de Môle Génois.

Depuis l'an 2 de J. C. le royaume du Bosphore devient une province romaine, dont les gouverneurs furent d'abord nommés par le sénat romain, puis par les empereurs, qui les choisissaient de préférence dans la dynastie Sauromate ou Sarmate. Sous le gouvernement de cette dynastie le nom de Panticapée disparaît, et cette ville ainsi que les deux rives du Bosphore Cimmérien et le détroit lui-même prennent le nom général de Bospore.

A partir du II-e siècle après J. C., le Bospore devient la proie des Barbares, d'abord des Alains, puis des Goths, et enfin des Huns, et, au milieu du V-e siècle, le royaume de Bospore passe aux mains des Torques. Sous la domination barbare, la civilisation grecque, qui avait déjà commencé à péricliter sous les Romains, disparut complètement de ce coin éloigné du monde civilisé. Panticapée — Bospore n'offrait alors qu'un groupe de masures de Barbares à côté des ruines des somptueux édifices grecs.

Sous la brillante époque de Justinien, Bospore retourna pour peu de temps à l'empire romain d'Orient, mais après la mort du grand empereur, ce royaume redevint la proie éphémère d'innombrables Barbares jusqu'à ce que, au VII-e siècle, il finit par tomber au pouvoir des Khozars. Après deux siècles de domination, le royaume Khozar tombe sous les coups des Slaves russes, et, à la fin du X-e siècle, la Kertch actuelle, sous le nom de Kretchéva, fait partie intégrante de la principanté de Tmoutarakan créée par St Vladimir pour son fils Mstislav le Brave; cette principauté passe dans la famille de Sviatoslav II et s'étend sur toute la partie orientale de la presqu'île de Tauride et toute la Ciscaucasie.

Depuis le milieu du XII[e] siècle le nom de la principauté de Tmoutarakan disparaît des chroniques et ne se rencontre que rarement dans la poésie populaire. A cette époque, Kertch devient la proie de peuples nomades, d'abord des Polovtses (Outses), et au milieu du XIII[e] siècle, des Tatars de la Horde d'Or. Au milieu du XV[e] siècle se détache le Khanat indépendant de Crimée, embrassant les côtes des mers Noire et d'Azov depuis le Danube jusqu'au Kouban; pourtant, peu après, ce Khanat devient un fief des sultans turcs. Presque en même temps que les Tatares, apparaissent, sur les bords de la mer Noire et de la mer d'Azov, les Vénitiens et les Génois, parmi les comptoirs desquels on trouve, sous différents noms, l'ancienne Panticapée: Pandico, Vospro, Cercio et Port St-Jean, mais, à cette époque, Kertch n'avait aucune importance commerciale. En 1771, Kertch fut occupée par les troupes russes, et, depuis, elle n'a pas cessé d'appartenir à la Russie.

En 1821, l'empereur Alexandre I[er], appréciant la situation avantageuse de Kertch pour le commerce maritime, y créa un port et y institua un mode spécial d'administration. Depuis cette époque le pays commence à devenir prospère; le nombre des navires entrés dans le port, pendant la période suivante, s'exprime comme suit: en 1825—21 navires, en 1830—116 nav., en 1835—53 nav., en 1840—180 nav. et en 1846—202 navires. Pendant la campagne de Crimée, le port de Kertch fut compris dans la sphère des opérations militaires; le 12 mai 1855, il fut occupé par un détachement des alliés, l'ennemi dévasta presque entièrement la ville, une partie des maisons furent détruites et le mobilier pillé. Mais, après la guerre, le ville se releva assez rapidement et son commerce continua à se développer.

En 1872, le Ministère des Voies de Communication entreprit, dans le port de Kertch, des travaux pour approfondir les chenaux du détroit de Kertch-Iénikalé à $5{,}_7$ m. *), sur une longueur de $9{,}_5$ kilom., avec une largeur de 72 mètres au fond. Ces travaux furent terminés en 1875. En 1881, la largeur du canal fut portée à 85 mètres.

L'approfondissement du canal, tout en améliorant les conditions de la navigation dans la mer d'Azov, n'a pas eu, en somme, d'importance sérieuse pour le port de Kertch.

Bien que creusé dans un fond vaseux, le canal de Kertch-Iénikalé s'est montré cependant assez résistant et il n'y a été fait aucun curage jusqu'à 1899; quoique sa largeur se soit réduite, par places, à 45—50 mètres, sa profondeur n'a diminué en tout que de $0{,}_5$ mètres. En 1899, on commença à creuser le chenal jusqu'à $6{,}_4$ mètres de profondeur et à l'élargir jusqu'à 107 mètres; ces travaux furent terminés en 1901.

Mais cette profondeur était insuffisante pour l'importance commerciale croissante de la mer d'Azov. En 1904, on entreprit d'approfondir le chenal

*) La profondeur primitive était de 4 m.

de Kertch-Iénikalé jusqu'à 7,6 mètres, sur une longueur de 24,5 kilomètres; on espère finir ces travaux en 1908.

Outre les travaux d'approfondissement du chenal de Kertch-Iénikalé, le gouvernement, vers 1870, songeait à améliorer le port de Kertch en vue de la navigation. Dans ce but un assez grand nombre de projets furent élaborés à différentes époques, lesquels pourtant, faute de moyens, ne purent être mis à exécution. Ce n'est qu'en 1905 que furent commencés les travaux d'amélioration du port de Kertch. Ces travaux sont renfermés dans des limites relativement modestes, en rapport avec le rôle secondaire que joue le port de Kertch dans le commerce actuel de la mer Noire et de la mer d'Azov.

Installations actuelles du port de Kertch et données sur l'exécution du projet d'amélioration du dit port.

Jusqu'à ces dernières années le port de Kertch ne possédait presque pas d'ouvrages artificiels; toute l'installation du port consistait en 31 quais appartenant à des sociétés de navigation, à la ville et à divers particuliers. Tous les quais, à l'exception de celui de la Douane, qui est en pierre, sont en charpente, sur pilotis, et n'ont qu'un caractère provisoire. La profondeur, aux quais appartenant aux entreprises de navigation faisant un service régulier, atteint de 3,6 à 4,2 mètres, et près des autres ne dépasse pas 1,5 à 2 mètres; la longueur de la ligne d'amarrage de tous les quais est d'environ 4.000 m. Une bande du rivage, le long de la ville, est consolidée, en partie, par un quai de pierre reposant sur des massifs, avec un couronnement de maçonnerie, en partie, par un revêtement en pierres sèches. Les navires ne peuvent approcher du quai ni aux basses eaux (0,6 à 0,9 m. de profondeur) ni par le fort ressac causé par les vents du NE et du SE.

Les installations du port de Kertch, actuellement en construction, consistent, d'après le projet, en deux bassins (fig. 2): l'un avec une profondeur de 6,1 m. (bassin № 1) pour les grands navires de cabotage et pour les bâtiments naviguant au long cours, l'autre, avec 3,7 m. (bassin № 2) de profondeur, pour le petit cabotage. L'installation de ce dernier bassin figure parmi les travaux de la seconde catégorie, auxquels il ne sera procédé qu'après avoir complètement terminé l'outillage du premier bassin.

Les travaux de la première catégorie sont: a) la construction d'un môle, dit Chiroky (Large) avec des appontements et des quais, b) construction d'un terre-plein à l'ouest du môle Chiroky, en comblant une partie de la baie, c) augmentation de la profondeur près du môle et d) création d'un canal maritime unissant le port avec le canal de Kertch-

Embarcadère de la Société Russe de Navigation et de Commerce.

Iénikalé. Le môle projeté Chiroky a une longueur de 273 mètres et une largeur de 228 mètres; des deux côtés longeront des quais de pierre reposant à 8 m. de profondeur et d'une longueur totale de 213,$_{4}$ m.; le musoir sera garni sur toute sa largeur d'un quai de pierre, avec 4,$_{27}$ m. de profondeur. Les quais (fig. 3) sont construits en assises régulières de massifs, reposant sur un enrochement; l'assise des massifs est surmontée d'un mur en maçonnerie; derrière le mur du quai, pour diminuer la poussée des terres, on les recouvre de pierres. La profondeur de la base des murs en massifs des quais du môle Chiroky est de: pour les murs de côté—6,$_{72}$ m. et pour le musoir—3,$_{09}$ m.; la hauteur des quais au-dessus du niveau ordinaire est de 2,$_{45}$ m.

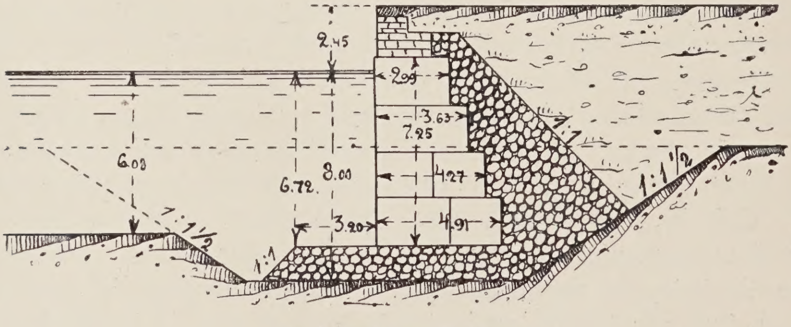


Fig. 3. Quai du môle Chiroky.

Le prix de revient des quais s'élève à 1.323 r. la sag. c^{te} (1.654 frs le m. c^{t}) pour les côtés et à 687 r. la sag. c^{te} (859 frs le m. c^{t}) pour le musoir.

Les enracinements des quais du môle Chiroky sont construits en enrochement et surmontés d'une maçonnerie du type indiqué sur la fig. 4.

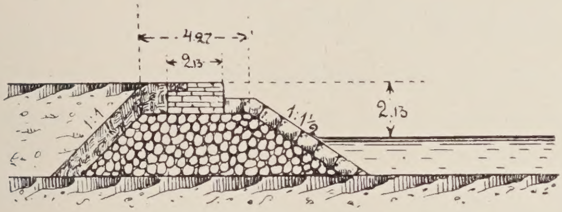


Fig. 4. Enracinement des quais du môle Chiroky.

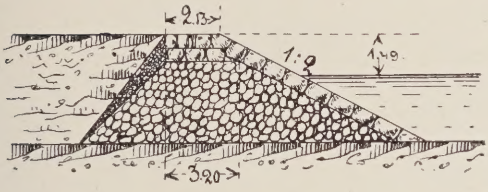


Fig. 5. Consolidation du terre-plein du côté de la mer.

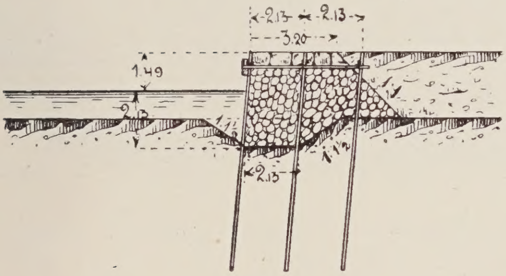


Fig. 6. Consolidation du terre-plein du côté de la rivière Mélck-Tchesmé.

On se propose de faire le comblement près du môle Chiroky en refoulant la terre extraite pendant les travaux d'approfondissement. La superficie du môle Chiroky sera de 45.012 m. car. On a l'intention d'établir plus tard sur le môle une voie ferrée qui rejoindra l'embranchement de Kertch de la ligne de Koursk-Kharkof - Sébastopol, et de construire sur le môle des entrepôts et des magasins.

La surface du terre-plein du port, qui existe déjà à l'ouest du môle Chiroky, est de 14.475 m. q.; ce terre-plein a été fait en partie avec la terre prise du bord, en partie avec la terre refoulée extraite pendant les travaux de dragage. Les types d'ouvrages protecteurs du terre-plein sont indiqués sur les figures 5 et 6.

Pour permettre le mouillage et la manoeuvre des navires, la profondeur sera portée à 6 m. le long du môle Chiroky; la superficie totale du port ainsi obtenue s'élève à environ 300.000 m. q. y compris le canal de Kertch-Iénikalé; de ce port partira un canal de 5.550 m. de longueur, de 160 m. de largeur, et de 6,1 m. de profondeur.

Les prix de revient de tous les ouvrages énumérés compris dans les travaux de la I^{e} catégorie est évalué dans le devis (non compris le canal d'accès) à 1.100.000 r. (2.937.000 frs); le prix de revient du canal d'accès sera d'environ 400.000 r. (1.068.000 frs).

Les travaux de seconde catégorie du port de Kertch comprendront la création d'un bassin de cabotage pour les petits bâtiments; dans ce but, à l'endroit de la bande de pierres submergées portant actuellement le nom de môle Génois, on construira un môle large de 42,7 m. dont le côté nord attenant au bassin intérieur sera bordé d'un quai constitué par des assises régulières de massifs; la longueur projetée de ce quai est de 320 m., la base en reposera à une profondeur de 4,27, et celle du mur en massifs, à 3,09 m. Du côté du large (sud) le môle du Cabotage sera bordé d'un terre-

Chargement des voiliers aux embarcadères en charpente de la ville.

plein muni d'un petit parapet en maçonnerie. Le corps du môle sera en terre. La superficie totale du môle sera de 17.480 m. q. Pour mieux le protéger contre l'agitation de l'eau, on a l'intention d'ajouter au musoir du môle du Cabotage un môle protecteur long de 213,4 m. constitué par une seule assise de massifs reposant sur un enrochement, et par un couronnement en maçonnerie. Au nord de l'enracinement du môle du Cabotage, il est question d'élargir la bande du rivage, au détriment du bassin, par des terres rapportées et d'y construire un quai en eau peu profonde, cette partie du bassin devant être destinée aux plus petits bâtiments (barques

et canots). Le projet comporte l'approfondissement du bassin du Cabotage jusqu'à 3,7 m.

Le devis de tous ces travaux s'élève à 400.000 r. (1.068.000 frs).

Mouvement commercial du port.

Le port de Kertch, par son activité commerciale, occupe, dans le groupe des ports de la mer Noire, un rang modeste, qui est loin de répondre à son passé historique. Le rayon d'activité commerciale du port de Kertch est limité au faible territoire ressortissant à l'administration de la ville et à la partie nord-est du district de Théodosia (Féodocya). Son importance n'est pas grande non plus comme port de transit. La population de ce rayon s'adonne principalement à l'agriculture.

Outre l'agriculture, la population se livre aussi à la pêche et à l'extraction de la pierre et du minerai de fer. Le minerai de fer de Kertch va surtout, actuellement, aux usines de Marioupol et de Taganrog.

On trouvera dans le tableau ci-dessous les données relatives au trafic du port de Kertch.

Années.	Commerce extérieur.			Cabotage.			Trafic total
	Exportat.	Importat.	Total.	Exportat.	Importat.	Total.	
	En milliers de pouds.						
1890	2.727	23	2.750	5.575	5.110	10.685	13.435
1895	2.290	57	2.347	4.324	6.892	11.216	13.563
1900	935	396	1.331	3.999	13.625	17.624	18.955
1905	—	—	—	—	—	—	—

Les grains sont le principal article d'exportation. Les navires qui viennent chercher les grains dans le port de Kertch s'arrêtent au large dans la rade, près de l'entrée du canal de Kertch-Iénikalé, où les remorqueurs leur amènent les chalands chargés de grains. Il faut remarquer que, dans la rade de Kertch, on charge non seulement les blés du pays, mais aussi des grains venant de Tamane, et, enfin, les vapeurs chargés

venant de la mer d'Azov se débarrassent d'une partie de leur cargaison pour traverser le chenal de Kertch-Iiénikalé, et, après avoir passé le chenal, ils rechargent dans la rade de Kertch.

Les principaux articles exportés du port de Kertch par le cabotage sont le minerai de fer, la pierre du pays et les grains. Ces articles formaient, en 1905, 77 % de l'exportation totale.

Les principaux articles importés par le cabotage sont les grains, le charbon et le coke, les légumes, les poissons et le bois de chauffage. Ces articles formaient, en 1905, 75 % de l'importation totale du cabotage dans le port de Kertch.

PORT DE BERDIANSK.

Données géographiques et hydrographiques.

Le port de Berdiansk est situé sur la rive nord-ouest de la mer d'Azov, à la racine de la pointe de terre de Berdiansk, au pied d'un rivage coupé à pic, près de l'embouchure de la Berdianka. Les coordonnées géographiques sont 46° 46′ de lat. N et 54° 27′ de long. E (méridien de Poulkovo). Le port est naturellement protégé contre la houle, du côté de l'Est, par la basse pointe de terre de Berdiansk, à la racine de laquelle se trouve toute la ville ainsi que le port (fig. 1). Le port est protégé du côté Sud-Ouest par un brise-lames en pierres de 600 mètres de longueur, et du côté de l'Ouest et du Nord-Ouest s'étend la longue langue de terre nommée „Obitotchnaïa". La superficie d'eau protégée par la pointe de Berdiansk jusqu'au brise-lames, de 30 klm. sur 20 klm., forme la rade dite de Berdiansk, exempte de bancs de sable et de bas-fonds. La rade de Berdiansk, protégée par la côté et la pointe de Berdiansk presque de trois côtés, ne reste complètement ouverte qu'aux vents du Sud et du Sud-Ouest. Le fond de la rade consiste en une vase visqueuse à coquillages, et, par places, de vase et de sable. Depuis le parallèle de la pointe de Berdiansk, vers le Nord, la profondeur de la mer diminue graduellement de $6,_5$ à $4,_5$ mètres et au-dessous.

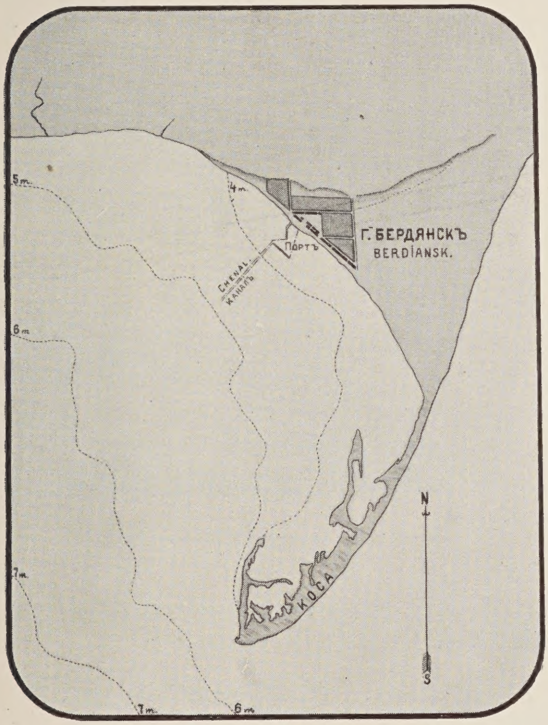


Fig. 1. Plan du littoral près du port de Berdiansk.

La pointe elle-même, longue de 14 klm., s'avance d'abord sous forme de triangle vers le Sud, puis se dirige vers le SSO et le SO, en se rétrécissant vers le milieu et en s'élargissant à l'extrémité.

Les vents dominants sont ceux du NE. Le printemps commence à la fin de février, et, en mai, il se change en un été sec et brûlant. La neige commence à tomber à la fin de novembre et l'hiver dure jusqu'à la fin de février; mais la neige tombée fond d'ordinaire rapidement. Outre lesdits vents de NE, soufflant ordinairement en hiver et au printemps, les vents de SO règnent pendant l'été, de mai à septembre. Les tempêtes ont lieu le plus fréquemment en septembre et en octobre, par le vents d'ENE; les tempêtes de SO n'entrent que pour un cinquième dans le chiffre total annuel. Les vents de NE et de NO ne causent pas une grande agitation de la rade, mais ceux de SO l'agitent fortement. La force et la constance des vents régnants fait varier le niveau du port et du golfe de Berdiansk: tantôt il s'abaisse, par les vents de NE, de $0,_{30}$ à $0,_{60}$ m., tantôt il s'élève, par les vents de SO, de $0,_{90}$ à $1,_{20}$ m.; il y a aussi des hausses exceptionnelles de $2,_{10}$ m. et des baisses de $1,_{5}$ m. La glace fait son apparition à Berdiansk plus tard que dans les autres ports de la mer d'Azov; en moyenne, la période des glaces s'étend de décembre à avril; d'après les observations de quarante années, de 1862 à 1902, la congélation la plus hâtive a eu lieu le 22 novembre, et la débacle la plus tardive, le 7 avril. L'entrée du port est signalée, à la tête de la pointe de Berdiansk, par le phare électrique „Nijni-Berdiansk" (B. inférieur) à forts éclats de feu blanc toutes les 5 secondes, et par le phare „Verkhné-Berdiansk" (B. supérieur) situé sur le rivage élevé de l'extrémité nord-ouest de la ville. Le feu de ce phare est un feu blanc fixe éclairant un secteur de la mer compris entre $16,_{5}°$ SO et $46,_{5}°$ SO, soit un angle de 30°. A l'entrée même du port, pour indiquer l'entrée du bassin du musoir du môle „Ousky" (Etroit), on a placé un feu à éclats blanc et rouge; et pour protéger le môle on a placé à ses extrémités des feux fixes: rouge et vert.

Historique.

Jusqu'à 1827, sur le rivage où se trouve actuellement le port de Berdiansk on ne voyait que quelques cabanes de pêcheurs, et il ne s'y faisait aucune espèce de commerce. Par suite de la nécessité de construire un port pour l'exportation des grains de la vaste région avoisinante fertile en blés, on fonda, en 1827, une ville appelée, jusqu'en 1835, „Novonogaïsk", nom qu'elle a changé en celui de Berdiansk. Les opérations de chargement se faisaient d'abord sur de petits voiliers le long d'un embarcadère de bois, construit sur pilotis; il n'y avait aucun ouvrage protecteur,

à part la défense naturelle de la pointe de Berdiansk. Les améliorations successives du port furent les suivantes: allongement et élargissement de l'embarcadère de bois sur pilotis et formation d'un terre-plein par des remblais de ballast des deux côtés de l'embarcadère; construction d'un môle de 600 m. de longueur; aménagement de la baie du Sud à la pointe de Berdiansk; enfin, construction d'un nouveau quai de 120 sag. courantes de longueur, et de deux môles: Chiroky et Ouzky (Large et Etroit) (fig. 2).

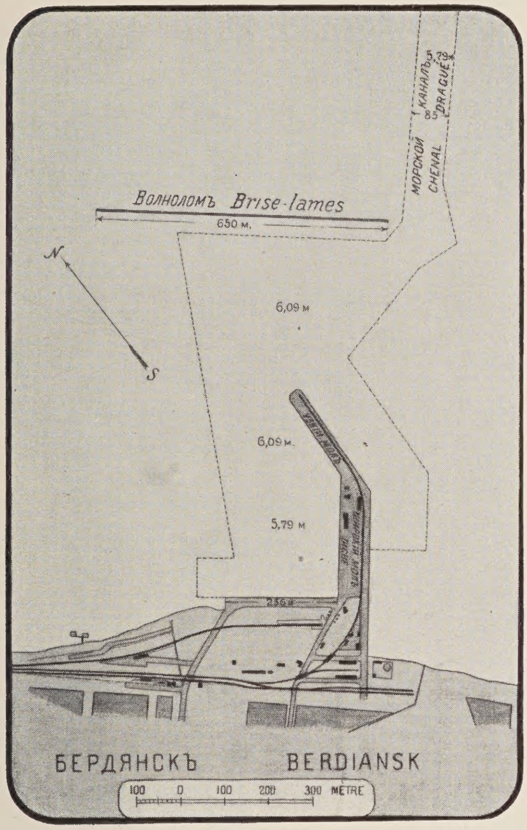
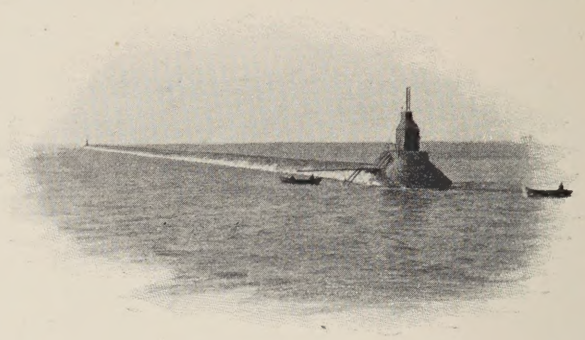


Fig. 2. Plan des môles Chiroky et Ouzky.

L'embarcadère de bois sur pilotis fut reconstruit et successivement prolongé jusqu'à 194 m., depuis l'année 1841 jusqu'à 1864. Malgré de fréquentes et coûteuses réparations, il était parvenu à l'état de vétusté. L'absence d'ouvrages protecteurs rendait les dragages inefficaces, car l'ensablement se reformait rapidement le long du quai et rendait difficile le chargement des navires. C'est pourquoi, en 1894, le conseil municipal de la ville de Berdiansk décida de refaire entièrement le port d'après un plan et des devis approuvés par le ministère de l'Intérieur. Déjà, en 1862, pour protéger le vieux quai de bois de l'agitation de l'eau, on avait procédé à la construction d'un brise-lames en pierre, distant de ce quai d'environ 850 m.; ces travaux furent terminés en 1868. Le prix de revient du brise-lames, construit en gros blocs de granit, s'élevait à 312.200 roubles (833.500 francs). Depuis son achèvement il a été souvent réparé. La fig. 3 en donne le profil.

Dans la dernière période de réfection du port, commencée, comme on l'a dit plus haut, en 1894, et terminée en 1897, ont été exécutés les travaux suivants: le quai du rivage, long de 256 m. avec un terre-plein artificiel, et deux môles (Chiroky et Ouzky) construits en ligne brisée, ayant 656 m. de longueur sur le côté extérieur; la profondeur, le long du quai et des môles a été amenée par des dragages à $3,_{67}$ mètres. Ces travaux,

exécutés par la municipalité au moyen d'un emprunt spécial, amorti par les recettes du port, sont revenus à 1.200.000 r. (3.204.000 frs). Actuellement le Gouvernement a pris à son compte la dette de la ville, et tous les ouvrages du port ainsi qu'une partie du territoire du port sont devenus la propriété de l'Etat. Depuis 1899, à la suite d'effondrements du pavé derrière le quai et les murs des môles on a jugé nécessaire de refaire complètement toute la partie émergente de ces quais; ces travaux ont été terminés en 1907. Après ces réparations, les quais avaient l'aspect représenté par les fig. 4 et 5. La base des murs du quai et des môles ne correspond plus à la profondeur actuelle des bassins du port, aussi sera-t-il nécessaire de modifier dans ce sens toute la ligne des quais.



Brise-lames de Berdiansk.

Fig. 3.

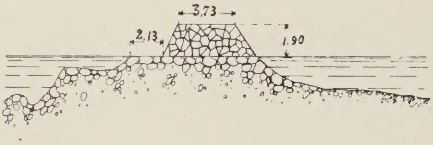


Fig. 4.

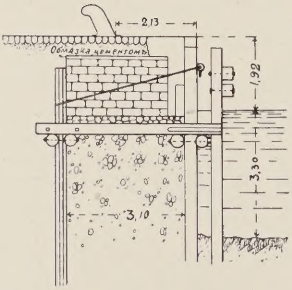
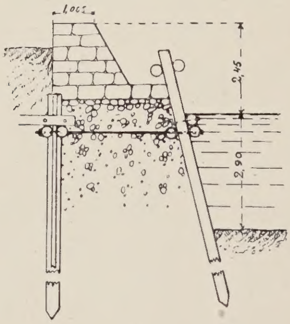


Fig. 5.



Etat actuel du port.

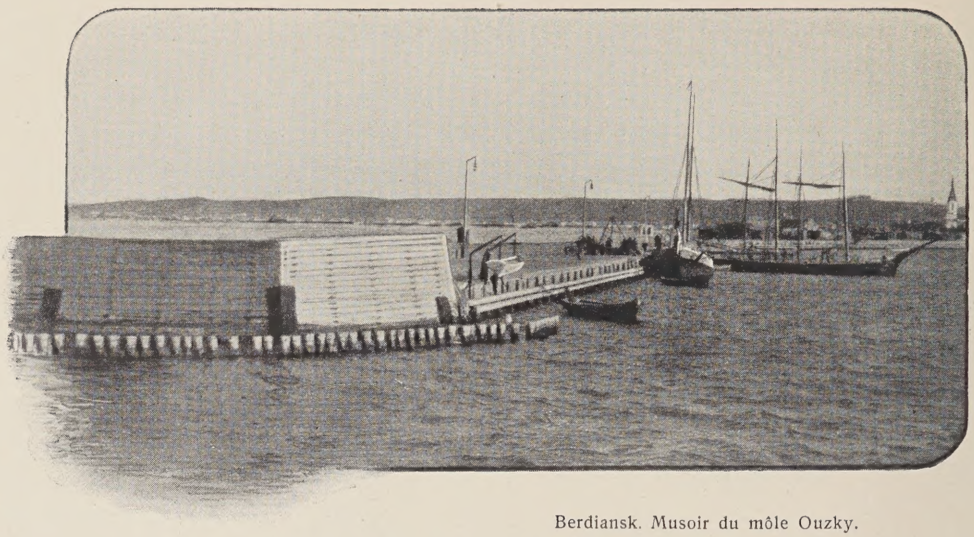
Le plan général (fig. 2) indique la position des ouvrages et la profondeur des bassins du port en 1907. On termine en ce moment l'approfondissement du nouveau canal maritime jusqu'à 6,09 mètres; sa largeur est de 85 mètres.

Le tableau ci-dessous donne les principaux chiffres relatifs aux travaux mentionnés.

DÉSIGNATION des OUVRAGES.	Longueur totale (en mètres).	Longueur de quai avec 5,18 m. de prof. à compter du niveau zéro (en m.).	Longueur de quai avec une profondeur de 4,57 mètres à compter du niveau zéro (en mètres).	Superficie de l'eau (en hectares).	Surface du territoire du port (en hectares).	Profondeur du bassin (en m.).
Ouvrages protecteurs.						
Brise-lames	650	—	—	—	—	—
Travaux du port.						
Quai	256	256	—	—	46,90	—
Môle Chiroky („Large")	277	277	128	—	1,93	—
Môle Ouzky („Etroit")	224	448	—	—	0,76	—
Bassin du port	—	—	—	28,55	—	6,09
Avant-port	—	—	—	13,39	—	5,48—4,57
Canal maritime	2700	—	—	—	—	5,79

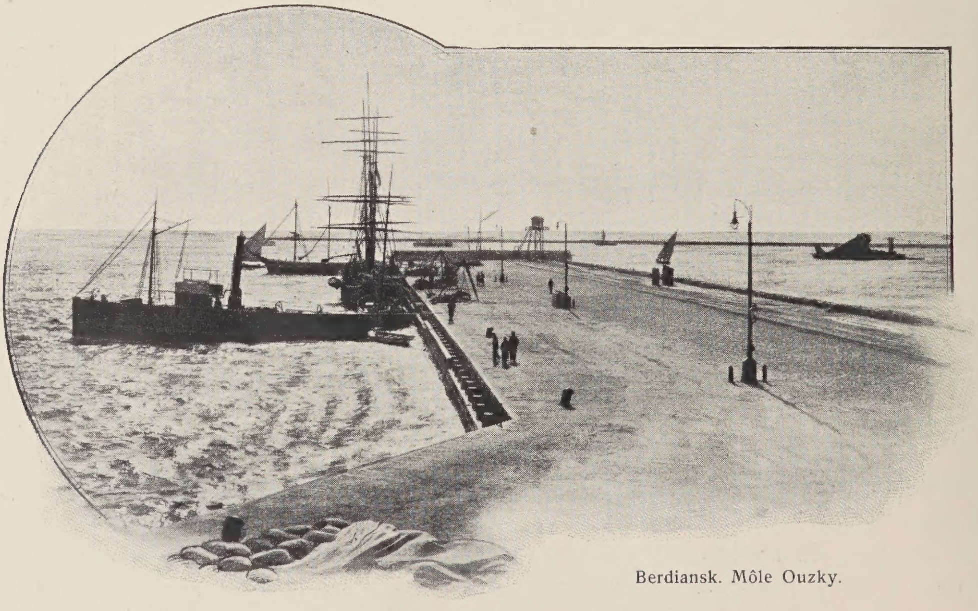
Le brise-lames est le seul ouvrage protecteur; les deux môles (Chiroky et Ouzky), grâce à leur réfection complète et à la pose de poteaux d'amarrage en fonte, servent de quais d'amarrage des deux côtés (est et ouest).

La tête du môle Ouzky est faite en crib, comme on le voit sur la photographie du musoir. Ce môle, ayant une largeur insuffisante, n'a pas de magasins; sur le môle Chiroky sont construits les bâtiments de deux agences de sociétés de navigation pour le transport des passagers et des marchandises. Quatre places sont destinées aux grands navires chargeant au quai:

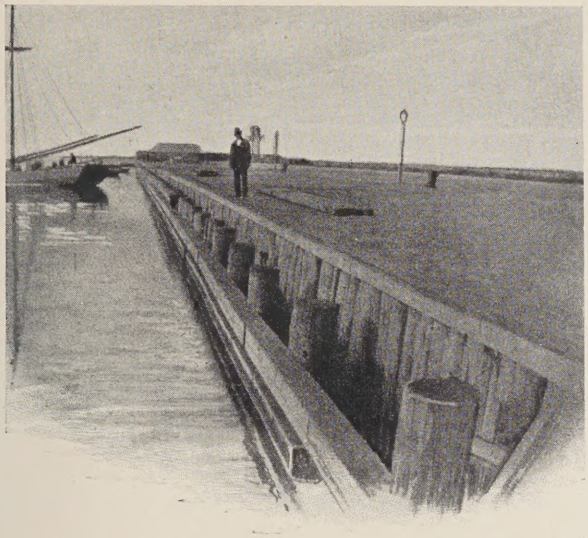


Berdiansk. Musoir du môle Ouzky.

deux sur le côté intérieur du môle Ouzky, une au quai et une à l'enracinement du môle Chiroky; le reste de la ligne d'amarrage est réservé aux vapeurs et voiliers du cabotage ainsi qu'aux paquebots. Le port est éclairé par 15 lampes à pétrole à incandescence. Jusqu'à l'année 1904, grâce à l'insuffisance de profondeur du bassin et à défaut de canal maritime, les grands navires ne pouvaient entrer dans le port; en 1905, les dragages leur permirent l'accès du port et ils purent prendre de $^1/_4$ à $^1/_3$ de leur



Berdiansk. Môle Ouzky.



Berdiansk. Quai du môle Ouzky.

chargement; en 1907, les navires purent charger jusqu'à 5,18 m. de tirant d'eau et prendre presque la moitié ou les trois quarts du fret total; pour compléter leur chargement ils allaient à 6 ou 8 kilom. dans la rade.

Les sommes dépensées pour le port de Berdiansk de 1861 à 1874, y compris les travaux de dragage près du vieux quai de bois, le prix du quai même et de ses réparations, et de tous les travaux faits à la tête de la pointe, dans la baie du Nord, ainsi que les travaux de construction du brise-lames, se sont élevées à environ 617.000 rb. (1.647.000 frs); puis, les allocations ultérieures annuelles pour les réparations et le dragage ont été d'environ 115.000 rb. (307.050 frs); les travaux du port, de 1895 à 1898, sont revenus, comme on l'a dit plus haut, à 1.200.000 rb. (3.204.000 frs).

Vue prise du môle Ouzky sur le port et sur la ville.

Mouvement commercial du port.

On peut se faire une idée de l'activité commerciale du port de Berdiansk d'après les données ci-dessous relatives à l'importation et à l'exportation.

Trafic du port de Berdiansk.

Années	Commerce extérieur.			Cabotage.			Total.
	Exportat.	Importat.	Total.	Exportat.	Importat.	Total.	
	En milliers de pouds.						
1890	13.237	75	13.312	801	3.584	4.385	17.697
1895	14.749	147	14.896	838	4.074	4.912	19.808
1900	6.635	121	6.756	513	2.324	2.837	9.593
1905	22.182	54	22.236	295	1.764	2.059	24.295

Les grains, surtout le froment, sont le principal objet d'exportation.

Il y a à Berdiansk deux sociétés de navigation pour le transport régulier des passagers et des marchandises: la Société Russe de Navigation et de Commerce et la Société de Navigation sur le Don, la mer Noire et la mer d'Azov.

PORT DE MARIOUPOL.

Renseignements géographiques et hydrographiques.

Le port de Marioupol est situé sur le rivage nord de la mer d'Azov entre les deux bancs de sable de Liapina et Biélossaraïskaïa (fig. 1). La longueur de la rade entre les extrémités de ces deux langues de sable est d'environ 33 kilom., sur 6 klm. environ de largeur.

Le fleuve Kalmious se jette dans la mer dans la partie NO de la rade: c'est sur la rive droite de ce cours d'eau que se trouve la ville de

Fig. 1. Plan de la côte près du port de Marioupol.

Marioupol. Dans le fleuve il y a un petit port (fig. 3) pour les navires d'un faible tirant et plus loin, à l'est de l'embouchure du fleuve, à l'endroit appelé „Zintsevaïa balka“ (Vallée de la Zintsevaïa), se trouve un port maritime profond (fig. 2).

L'endroit où est situé le port de Marioupol est ouvert à tous les vents, depuis ceux de ENE à ceux de SO, en passant par le S de la rose des vents. Les vents d'Est sont les plus fréquents en automne, en hiver et au printemps et ils ont une très longue durée; quelquefois ils soufflent sans discontinuer pendant 14 jours, avec une vitesse de 18 à 20 mètres par seconde. Les vents du SO sont moins fréquents, mais soulèvent une agitation plus grande, la hauteur des lames atteint alors jusqu'à $2^1/_2$ m. Les vents du SE, par suite du voisinage du rivage, ne provoquent pas d'agitation dans la rade.

Les différences de niveau de la mer, les courants et le déplacement des alluvions dépendent de la direction des vents; quand les vents d'Est soufflent, le niveau de l'eau baisse, le courant, et avec lui les sables vont de l'Est vers l'Ouest; par les vents d'Ouest le niveau monte, le courant et les sables se déplacent de l'Ouest vers l'Est.

La plus grande baisse de niveau est de 1,041 m. au-dessous du zéro, l'élévation de niveau a atteint jusqu'à 0,762 m. au-dessus du zéro, de sorte que la plus grande amplitude constatée a été de 1,803 m.

Les courants sont extrêmement variables et atteignent leur plus grande force quand les vents changent en passant de l'Ouest à l'Est et inversement; alors le niveau de l'eau varie rapidement et la vitesse du courant atteint jusqu'à 0,305 m. par seconde.

Le déplacement des bancs de sable sous-marins, comme on l'a dit plus haut, dépend de la direction des vents. Le résultat de ce mouvement apparaît du côté extérieur du port; ainsi, le long des môles, le rivage s'est accrû, aussi bien à l'Est qu'à l'Ouest; à l'Est il s'est avancé de 85 mètres, en moyenne, en 20 ans et à l'Ouest de 42 mètres en 7 ans; de plus à l'est du port sur une distance de 640 m., et à l'ouest, sur une longueur de 426 m., le rivage est affouillé par les vagues, et les alluvions emportées vont se déposer le long des môles du côté extérieur du port.

Les lignes des profondeurs égales, qui s'éloignent notablement du rivage en face de l'embouchure du Kalmious, s'en rapprochent au Sud-Ouest. Au Sud du nouveau port l'horizontale de 7,13 m. de profondeur se trouve à 10 kilomètres de l'entrée du port. La profondeur maximum du port dans cette direction atteint de 8 m. à 8,50 m.; cette profondeur diminue rapidement vers l'Est. L'ensablement ne se remarque pas aux profondeurs dépassant 6 mètres.

La rade a un fond de vase et de sable qui est favorable à l'ancrage.

Amas de glaces au musoir du môle.

Le port est, en moyenne, fermé par les glaces pendant trois mois, de décembre au commencement de mars; l'épaisseur de la glace est d'environ 1 pied et dans les hivers rigoureux elle atteint 2 pieds. Le milieu de la baie gèle rarement et seulement pendant les hivers rigoureux. La glace, sous l'action des vents, se porte d'un rivage vers l'autre dans la baie, de plus elle détériore les constructions et le rivage lorsque les glaçons s'accumulent les uns sur les autres.

En été, pendant les fortes chaleurs, en juillet et août, l'eau de la baie se couvre partout de végétation.

Historique.

Dans l'antiquité les steppes s'étendant au Nord de la Mer d'Azov étaient peuplées par des Scythes; dans la suite, par ces steppes passèrent beaucoup de peuples nomades: les Goths, les Alains, les Huns, les Khazars, les Bulgares, les Petchénègues, les Polovtses (Comans) et d'autres encore, apparaissant, disparaissant et se succédant tour à tour.

Les Russes parurent sur les bords de la Mer d'Azov dès le X-e siècle, mais au XIII-e siècle, l'invasion des Tatars leur ferma pour longtemps ces steppes et la Mer d'Azov.

On suppose que c'est aux environs de Marioupol qu'eut lieu, en 1223, la bataille avec les Tatars, connue dans l'histoire sous le nom de bataille de la Kalka (aujourd'hui le fleuve Kaltchik et Kalmious).

Ce n'est qu'au XVIII-e siècle que la Russie recommença à occuper les steppes et les bords de la Mer d'Azov. Pour unir plus fortement avec la métropole les nouveaux territoires occupés, le gouvernement peupla peu à peu les steppes et les bords de la mer avec des émigrants provenant de divers pays; des Serbes, des Bulgares, des Moldaves, des Allemands, des Grecs et des Arméniens obtinrent des territoires qu'ils occupèrent. On fit venir entr'autres, de Crimée, en 1780, des Grecs qui se fixèrent à l'endroit où se trouve aujourd'hui Marioupol. Pendant tout ce temps la côte nord de la mer d'Azov fut fréquentée par mer par des Grecs et des Italiens qui organisèrent des marchés et entamèrent un commerce d'échange avec la population de ces contrées. Les habitants de Marioupol s'occupèrent du commerce des céréales, du poisson, du sel, des cuirs, etc. Ce commerce prospéra peu à peu par suite de l'heureuse situation de la ville près de l'embouchure du fleuve, et par suite du développement pris par l'agriculture dans ces contrées.

Le transport des marchandises par voie de terre se faisait alors principalement par chariots traînés par des boeufs.

Les navires grecs, génois, turcs et russes venaient embarquer du froment, de l'avoine, du poisson etc. dans le fleuve Kalmious. Vers 1870, la ville expédiait annuellement jusqu'à 200.000 tonnes de grains.

L'augmentation de la production du charbon de terre du Bassin du Donetz, la nécessité de diminuer les frais de chargement et de faciliter l'expédition de ce charbon dans les ports de la Mer Noire et de la Mer d'Azov amena l'obligation de réunir par un chemin de fer ce bassin houiller avec Marioupol, comme point maritime le plus proche et le plus commode. La jonction eut lieu en 1882.

Jusqu'en 1889, tout le commerce maritime passait par l'embouchure du fleuve Kalmious. On chargeait dans le fleuve des barques ou de petits navires, appelés „doubes", portant jusqu'à 150 tonnes de marchandises et ayant un tirant d'eau de 1,25 m. à 1,50 m.; ces „doubes" allaient dans la rade pour le chargement ou le déchargement des navires russes et étrangers. Le développement du cabotage à vapeur amena l'exécution des travaux d'approfondissement du chenal du fleuve et le creusement d'un canal d'accès.

Cet approfondissement fut porté peu à peu jusqu'à 3,35 m., mais, après la mise en exploitation de la voie ferrée aboutissant à Marioupol,

l'augmentation rapide des arrivages de céréales et de houille, à transporter par voie maritime, démontra l'impossibilité de limiter la sortie des marchandises au seul fleuve Kalmious et amena l'organisation d'un port maritime à 5,500 klm. au sud du fleuve.

La construction du port commença en 1886 et fut terminée en 1889; la profondeur fut tout d'abord fixée à 4,26 m., et les môles Est „Vostochny“ et Ouest „Zapadny“ (fig. 2) furent conduits jusqu'à la profondeur naturelle susdite du fond. Avec l'ouverture du port maritime l'expédition des céréales et du charbon de terre augmenta encore plus rapidement.

Pour augmenter les moyens de chargement et d'expédition du port on construisit, en 1897, le long des parties riveraines des môles Est et Ouest, des embarcadères en bois, d'une longueur totale de 426 m., et, en 1899, on commença la construction d'un nouveau bassin (bassin du charbon) à l'ouest du port. On projeta de donner une profondeur de 6,40 m. au Nouveau bassin, et on porta à cette profondeur le port maritime et son chenal d'approche.

L'augmentation du tonnage des navires, et par conséquent du tirant d'eau qui y correspond, appelle dès maintenant la nécessité d'un nouvel approfondissement du port jusqu'à 7,30 m., c'est-à-dire jusqu'à la profondeur qu'a actuellement le chenal du détroit de Kertch-Iénikalé.

Etat actuel du port.

Comme cela a été dit plus haut, le port de Marioupol se compose de deux ports séparés: d'un petit port dans l'estuaire du fleuve Kalmious et d'un port maritime près de la vallée Zintsévaïa.

La distance séparant les deux ports est d'environ 5,500 klms.

Sur le plan (fig. 2 et 3) on voit la disposition actuelle du grand port et du port de l'estuaire du fleuve Kalmious. Les principales données concernant les constructions de ces ports sont portées dans le tableau de la p. 45.

Le vaste avant-port du port maritime sert de refuge aux navires pendant la tempête; on peut y compléter le chargement des navires ayant déjà pris une partie de leur cargaison dans des ports moins profonds de la Mer d'Azov. Dans le bassin oriental s'opère le déchargement des marchandises étrangères ayant à payer des droits de douane, le chargement des céréales et d'une partie du charbon de terre. Des deux embarcadères en bois on charge diverses marchandises: du minerai de fer, du minerai de manganèse et des produits métallurgiques. Le nouveau bassin est destiné aux opérations de chargement du charbon de terre; on y charge aussi du ferromanganèse, des rails, des poutres en fer, de la fonte en saumons et on y décharge le minerai de manganèse.

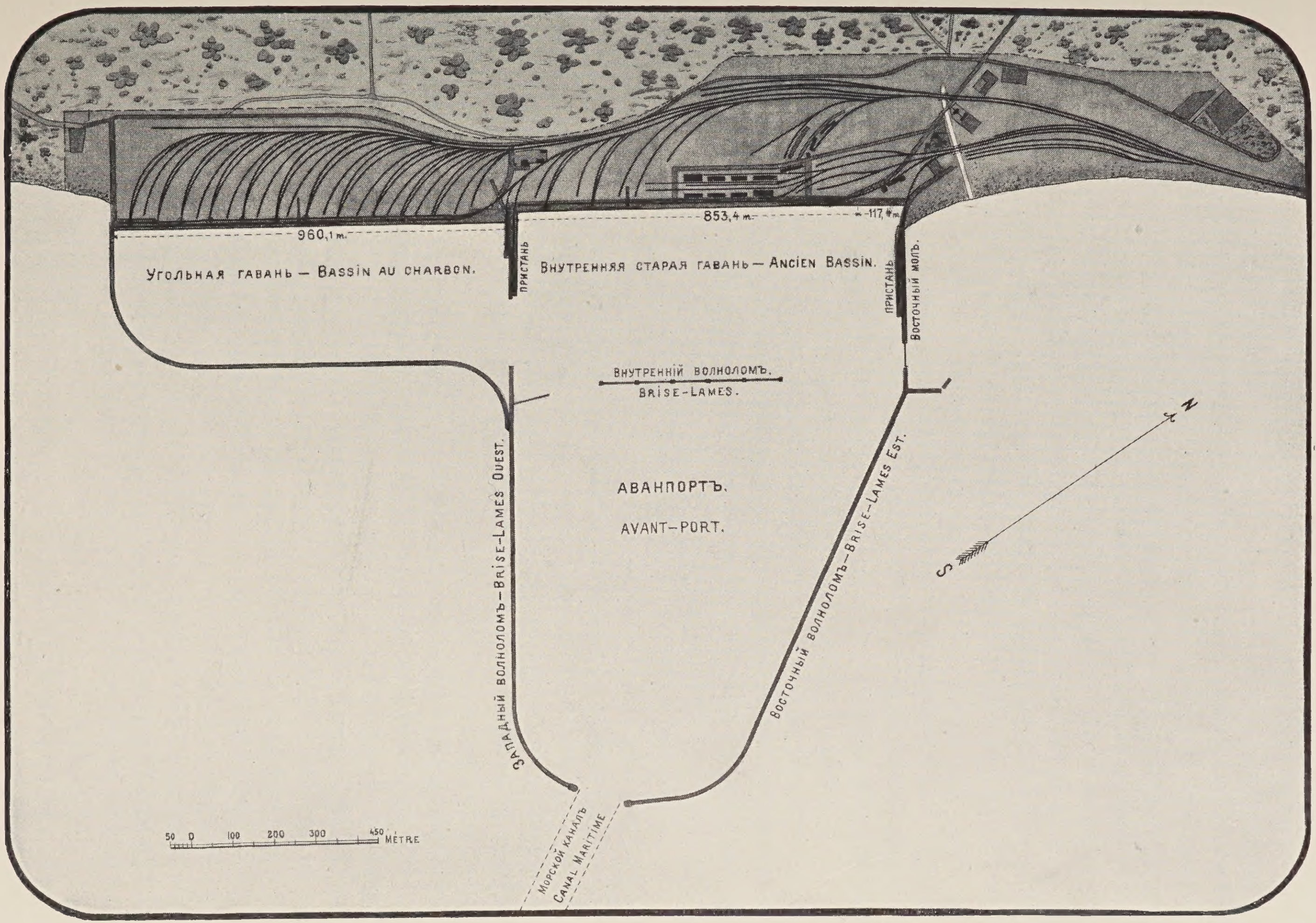


Fig. 2. Plan du port situé près de la vallée Zintsevaïa.

DÉSIGNATION DES OUVRAGES.	Longueur totale. (En mètres)	Longueur de la ligne d'amarrage. (En mètres)	Surface de l'eau en hectares.	Surface du territoire du port en hectares.	Profondeur du bassin en mètres.
Port Maritime de la vallée Zintsevaïa:					
Ouvrages de protection:					
1. Môle Est	520,5	—	—	—	—
2. Brise-lames Est	1408	—	—	—	—
3. Môle Ouest	1067	—	—	—	—
4. Brise-lames Intérieur et môle	546,3	—	—	—	—
5. Môle de Protection du bassin au charbon	1400	—	—	—	—
6. Enracinement de ce même môle	106,5	—	—	—	—
Ouvrages du port.					
1. Avant-port	—	—	63	—	6,4
2. Vieux bassin	—	853,4	40	33,8	5,2
3. Rampe vers le bord avec cale de construction pour les petits navires	—	117,4	—	—	—
4. Embarcadère Est, en bois	—	213	—	—	6,4
5. Embarcadère Ouest, en bois	—	213	—	—	6,4
6. Nouveau bassin au charbon	—	960,1	30	28,5	6,4
Port dans l'estuaire du fleuve Kalmious:					
Ouvrages de protection:					
1. Digue de protection défendant le bassin contre le choc des glaces	—	522	—	—	—
2. Estacade de protection du canal d'entrée dans le fleuve	530	—	—	—	—
Ouvrages du port:					
1. Bassin dans l'estuaire du fleuve Kalmious	—	512	9	—	3
2. Rampe vers le bord pour les bateaux à rames	—	85,4	—	—	—
3. Bassin pour l'hivernage des navires	—	234	2	—	3

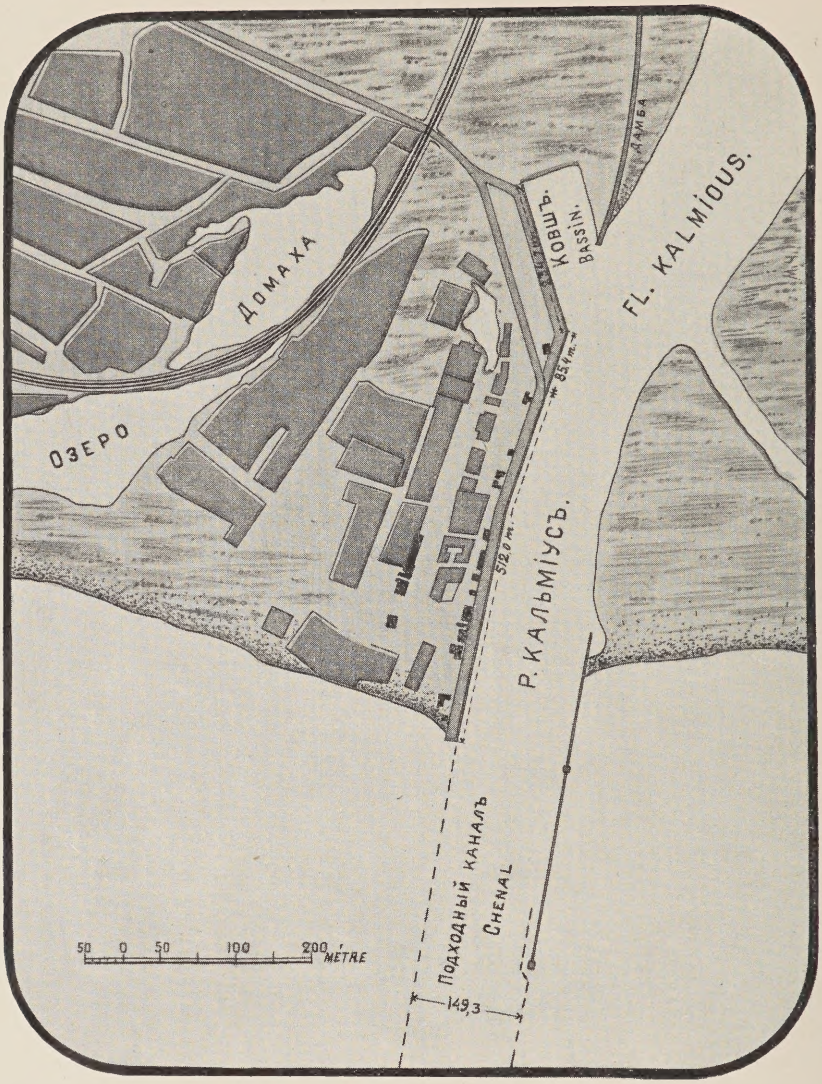


Fig. 3. Plan du port du fleuve Kalmious.

Les quais et les embarcadères du port maritime sont sillonnés par de très nombreuses voies ferrées, dont il existe 37 klm. environ rien que sur le territoire du port; par suite le chargement des navires s'opère avec une grande facilité soit du terre-plein du port, soit des quais, pour tous les produits amenés par chemin de fer: charbon de terre, métaux, céréales et autres marchandises.

Une partie des céréales à embarquer sur les vapeurs est charroyée de la ville, qui renferme une grande quantité de vastes magasins où l'on déverse les céréales amenées par charrois des localités environnantes.

De l'entrée du port maritime, dans la direction SE par 29° 45′ on a creusé un chenal d'une profondeur de 6,40 m. et d'une longueur de 8,500 km., c'est-à-dire qu'il a été poussé jusqu'à la profondeur naturelle de 6,40 m. La largeur du chenal est de 170 m. pour les 4 premiers kilomètres et de 106 m. pour le reste de sa longueur. L'axe du chenal est indiqué par des voyants portant chacun un feu à acétylène.

Dans l'estuaire du fleuve Kalmious il y a aussi une grande animation pendant la navigation. C'est là qu'accostent les navires des lignes régulières pour passagers, entretenant les communications maritimes entre les ports de la mer d'Azov et ceux de la mer Noire; du quai on charge de céréales les „doubes" que des remorqueurs conduisent dans la rade pour y compléter la cargaison des vapeurs ayant un fort tirant d'eau. Dans le fleuve se concentre la flottille de pêche et le commerce du poisson.

Voyant supérieur en fer.

Dans le bassin on charge et on décharge les navires de cabotage apportant des bois de chauffage et de construction, des légumes, des fruits et emportant des pierres, des briques, des tuiles, du ciment, du pétrole et d'autres marchandises.

C'est dans le bassin qu'hivernent les navires à voile du cabotage.

Le port de l'estuaire du fleuve Kalmious n'est pas pourvu de voies ferrées et les marchandises y sont amenées par charrois.

Pour l'organisation du port de Marioupol l'Etat a dépensé, de 1886 à 1907, une somme totale d'environ 8.063.000 roubles (21.528.000 francs), dont 7.533.000 rb. (20.113.000 frcs) pour le port maritime de la vallée Zintsevaïa et 530.000 rb. (1.415.000 frcs) pour le port de l'estuaire du fleuve Kalmious.

Ces dépenses se divisent comme suit d'après les principales catégories de constructions et de travaux.

A. Port Maritime de la vallée Zintsevaïa.

1° Ouvrages de protection . . .	2.896.000	rb.	(7.732.000 frcs)
2° Quais, embarcadères, etc. . .	992.000	„	(2.649.000 „)
3° Travaux de dragage	1.727.000	„	(4.611.000 „)
4° Organisation du territoire du port	448.000	„	(1.196.000 „)
5° Appareils mécaniques pour le transbordement des marchandises	502.000	„	(1.340.000 „)
6° Construction d'un embranchement de chemin de fer du port à la ville, construction de phares, d'ancres de salut, de maisons d'habitation, d'ateliers, achat de dragues et d'accessoires pour les travaux, et dépenses générales pour toutes les constructions du port . .	968.000	„	(2.585.000 „)
Total . . .	7.533.000	„	(20.113.000 „)

B. Port du fleuve Kalmious.

1° Construction du port	168.000	rbls	(449.000 frcs)
2° Achat de dragues	156.000	„	(416.000 „)
3° Travaux de dragage	206.000	„	(550.000 „)
Total . . .	530.000	„	(1.415.000 „)
Total général	8.063.000	„	(21.528.000 „)

Types des ouvrages du port.

L'absence de tarets dans les eaux, le peu de profondeur du fond et le peu d'agitation relative ont permis d'employer le bois dans les constructions du port, principalement comme rangées de pieux formant des murs dont les intervalles sont comblés par des pierres perdues.

Ouvrages de protection extérieurs: le môle Est, le brise-lames Est et le môle Ouest sont construits sur le type que montre la fig. 4. Ils se composent de deux rangées de pieux jointifs enfoncés en pente, renforcés par des traversines en fer et par des longrines doubles longitudinales. La distance entre les murs de pilotis, à hauteur du niveau moyen de l'eau, est de $8{,}_{53}$ m. Entre ces rangs compacts de pilotis on a enfoncé

des pieux isolés qui ont servi principalement à l'établissement des échafaudages pendant les travaux de construction des môles. L'intervalle entre les murs de pilotis est comblé avec des pierres perdues. Tout d'abord,

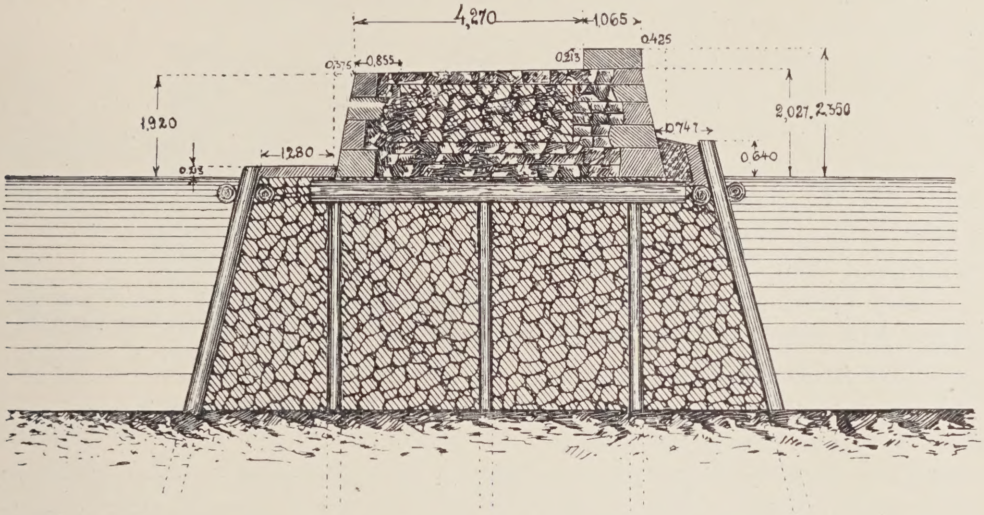


Fig. 4. Môle Est et brise-lames, et môle Ouest.

après leur construction, les môles de ce type ont l'aspect qu'a encore actuellement le môle de Protection (Ograditelny) du nouveau bassin au charbon (Ougolnaïa), et que montre la fig. 5, c'est-à-dire un môle dont la partie au-dessus du niveau de l'eau est formée d'un enrochement renfermé entre deux rangs compacts de pilotis enfoncés en pente, et dont les pieux isolés intérieurs supportent une plate-forme en bois. Au bout d'un certain temps, quand s'arrête le tassement des pierres et quand le bois de la partie au-dessus de l'eau commence à pourrir, on enlève la partie supérieure du môle, on arase la partie émergente des pilotis et on refait le tout en maçonnerie; alors le môle prend l'aspect

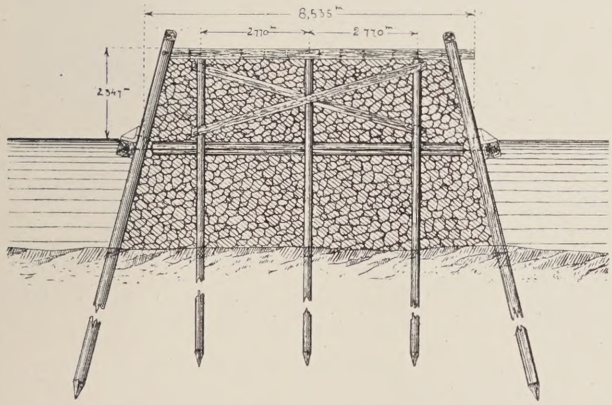


Fig. 5. Môle de Protection et bassin au charbon (Ougolnaïa).

que montre la fig. 4. Le môle de Protection du Nouveau bassin au charbon fut construit en 1899 et 1900. Il garda son premier aspect pendant huit

ans environ et ce n'est qu'en 1909 qu'on commencera la reconstruction en maçonnerie de sa partie émergente pour l'amener à sa forme définitive, telle qu'on la voit sur la fig. 4. Le coût du môle, sous son aspect définitif, pour une profondeur de 3,80 m., sera d'environ 1.470 rb. la sagène courante (1.837 fcs le mètre courant). Le coût du môle de Protection du nouveau bassin Ougolnaïa, d'après le profil primitif (fig. 5) monte, pour une profondeur moyenne de 4,75 m. à environ 800 rb. la sagène courante (1.000 fcs le mètre courant). Les parties où les môles prennent naissance sont composées d'un rang compact de pilotis et d'une digue en pierre revêtue en dessus d'une couche régulière de maçonnerie. Les musoirs sont construits en crib, dont la partie hors de l'eau fut remplacée dans la suite par de la maçonnerie.

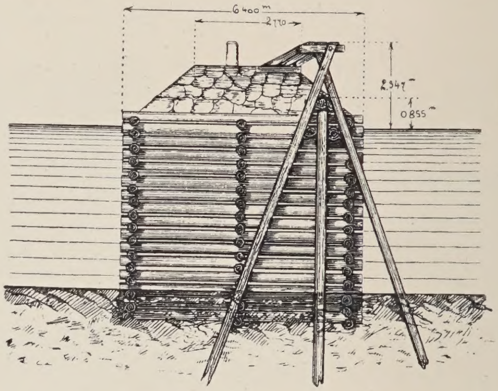


Fig. 6. Brise-lames intérieur (Vnoutrenny).

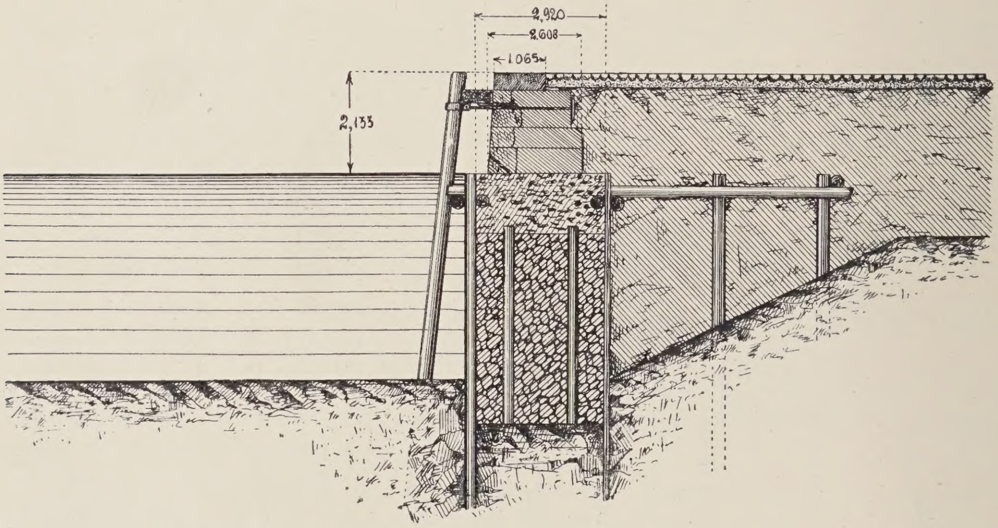


Fig. 7. Quai du Vieux bassin.

Le brise-lames intérieur (Vnoutrenny) (fig. 6), construit dans le port pour amoindrir l'agitation de l'eau dans le port et le long du quai, est fait d'un rang compact de pilotis verticaux reliés et assujettis par

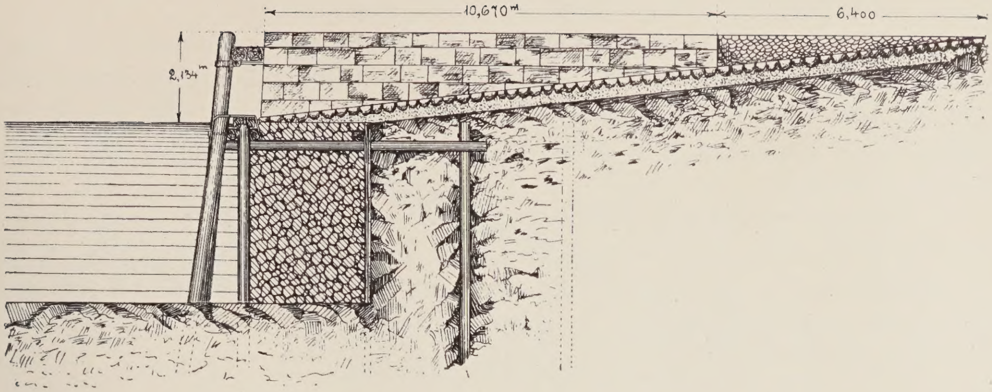


Fig. 8. Rampe de la partie est du quai du Vieux bassin.

des longrines doubles au niveau de l'eau et recouverts de madriers les reliant par leur extrémité supérieure.

Le long du brise-lames on a enfoncé par deux des pieux inclinés placés de deux en deux mètres et assujettis au brise-lames par des boulons. Sur ces pieux on a posé un plancher pour pouvoir aller d'un bout du brise-lames à l'autre. Pour donner plus de stabilité au mur de pilotis du brise-lames, ce mur a été interrompu tous les 85 mètres et remplacé à cet endroit par un ouvrage en crib que l'on a surchargé de pierres. La partie supérieure de l'ouvrage en crib est recouverte de grosses pierres maçonnées pour empêcher l'eau d'emporter les pierres. Le coût du brise-lames est de 198 roubles la sagène courante (247 fcs le mètre courant).

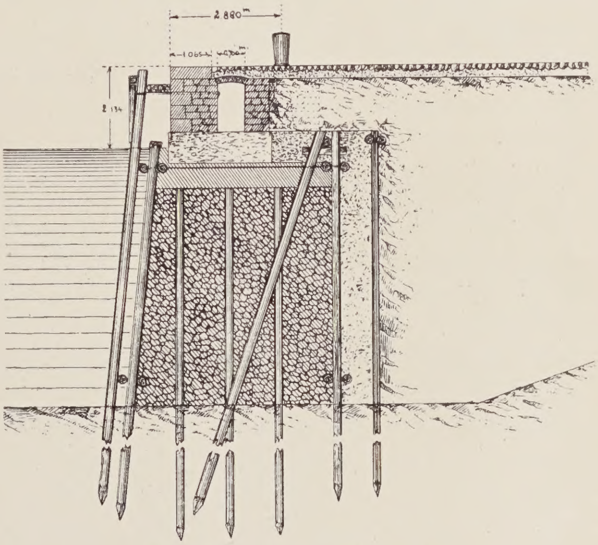


Fig. 9. Quai du bassin Ougolnaïa.

On a employé deux types dans l'érection des quais (fig. 7 et 9).

Dans le vieux bassin (fig. 7) la partie submergée du quai se compose de deux rangs verticaux de palplanches: le premier fait de madriers, le deuxième de planches. Les rangs sont réunis au-dessous du niveau de l'eau par des embrasses doubles et renforcés chaque 2,13 m. par des ancres. Entre ces deux rangs compacts on a enfoncé par deux à 1,06 mètre d'intervalle des pieux isolés arasés à 1 mètre au-des-

sous du niveau de l'eau. L'intervalle de 2,92 m. entre les murs de palplanches est comblé avec des pierres perdues jusqu'à la partie supérieure des groupes de 2 pilotis, puis on a coulé sur ce blocage une couche de béton d'une épaisseur de 1 mètre. Sur cette couche de béton on a élevé un mur en pierre.

Le quai est défendu contre le choc des navires par des pieux enfoncés en pente avec un intervalle de 4,27 m. entre eux. Le quai repose à la profondeur de 5,40 m. Le coût d'un quai de ce type est d'environ 885 rb. la sagène courante (1.106 frs le mètre courant).

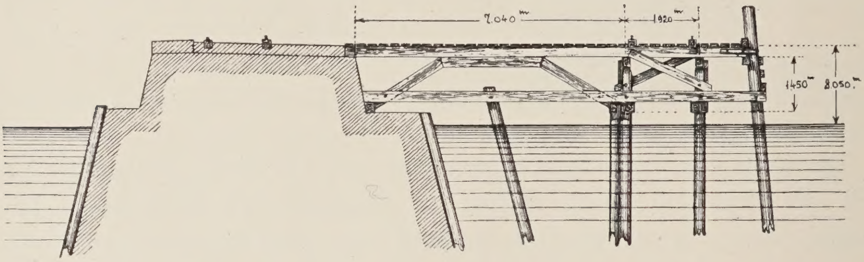


Fig. 10. Appontements en charpente le long des môles Est et Ouest.

La rampe de la partie Est du quai du vieux bassin est construite d'après le type de la fig. 8. Cette descente a une pente de 1/8, elle est pavée. Le mur sous l'eau de cette rampe est formé, comme celui du quai, par des rangs de pilotis avec ancres et avec intervalle comblé par des pierres perdues. Le coût de la descente est d'environ 412 rb. la sagène courante (515 frs le m. cour.).

Le quai du bassin Ougolnaïa (fig. 9) dans sa partie sous l'eau se compose de deux rangs compacts de pieux ronds, dont le premier est en pente et le deuxième vertical. Les deux rangs sont consolidés longitudinalement en haut et en bas, par des couples de longrines en bois et transversalement par des traversines en fer. La distance entre les rangs, à la partie supérieure, est de 4,35 m. Entre ces rangs on a planté à 1 m. d'intervalle des pieux par groupes de 3 et qui sont arasés à 0,80 au-dessous du niveau de l'eau. Pour prévenir l'inclinaison du quai on a enfoncé en pente, entre les murs de pilotis, des groupes de 2 pieux placés à 2,13 m. d'intervalle l'un de l'autre et qui sont assujettis à la partie supérieure du mur d'arrière au moyen de tenons et de boulons.

L'intervalle entre les murs extérieurs est comblé avec des pierres perdues jusqu'à 1 mètre au-dessous du niveau de l'eau. Au-dessus de ce blocage on a coulé une couche de béton de 0,65 m. d'épaisseur sur laquelle on a placé un rang de blocs, et sur ces blocs on a élevé, jusqu'à

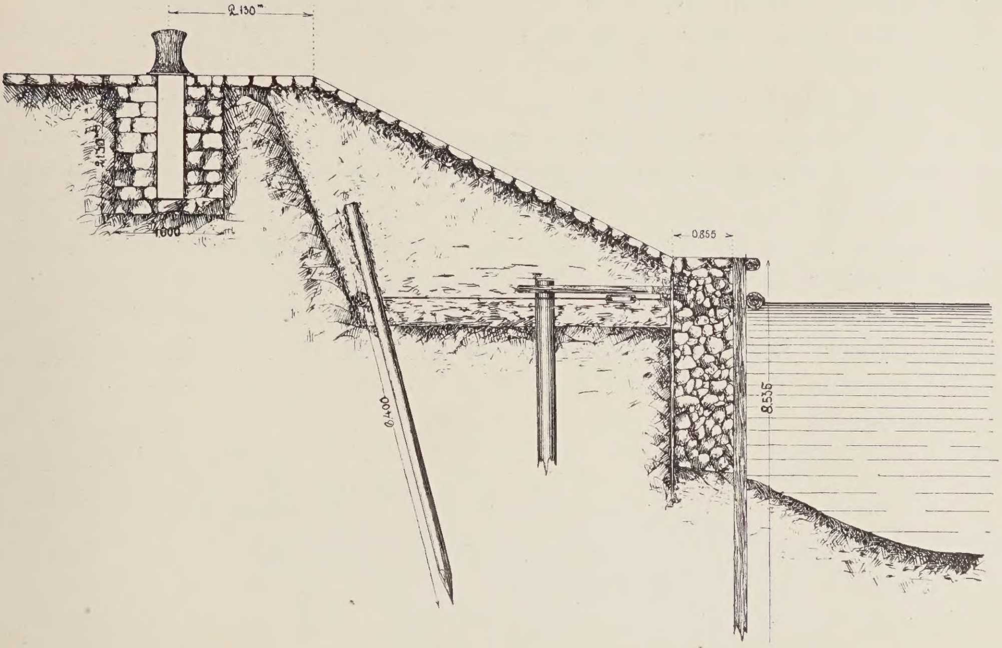


Fig. 11. Quai du fleuve Kalmious.

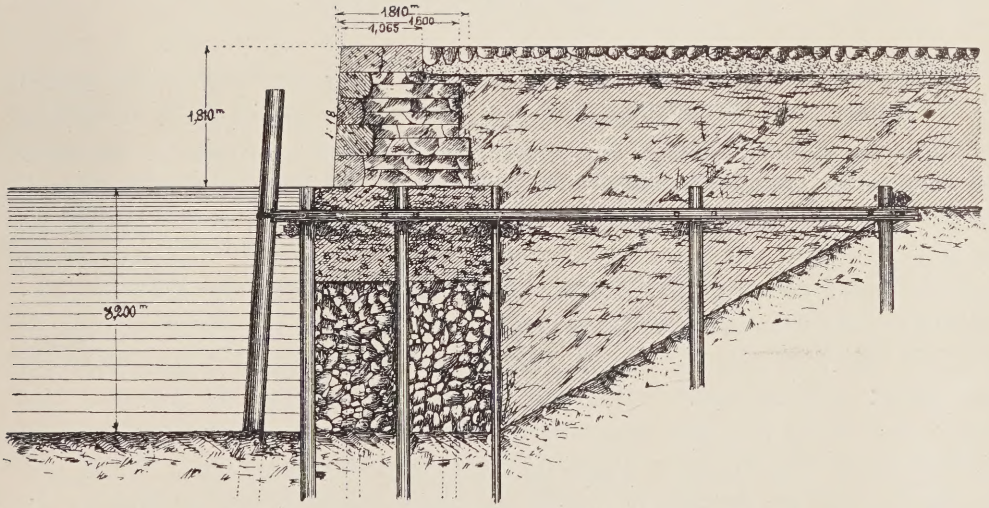


Fig. 12. Quai du bassin du port du fleuve Kalmious.

2,13 m., au-dessus du niveau de la mer, un mur dans lequel on a laissé une petite galerie pour le passage des conduites d'eau et des câbles électriques.

Pour éviter les éboulements pouvant provenir de l'érosion du fond on a enfoncé, derrière le quai, à 1 mètre du dernier mur, une rangée de palplanches et l'intervalle entre cette rangée et le mur a été comblé avec de l'argile. Pour l'amarrage des navires le long des quais on a placé des poteaux d'amarrage en fonte ayant 21 m. d'intervalle entre eux; la distance de ces poteaux au cordon des quais est de 2,88 m.

Le fondations du quai du nouveau bassin au charbon sont à 6,40 m. de profondeur. Le coût de ce quai est de 1.091 rb. la sagène courante (1.364 frs le m. courant).

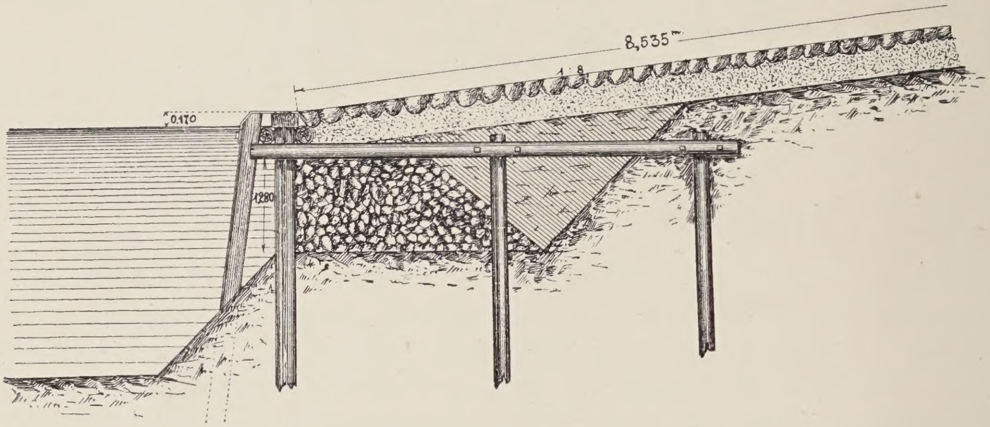


Fig. 13. Rampe près du quai du fleuve Kalmious.

Des embarcadères en bois sont placés le long des parties des môles Est et Ouest (fig. 10) voisines du rivage. Les solives, placées sur les pilotis enfoncés de mètre en mètre, et renforcés par des boutants, ont été calculées de manière à pouvoir supporter un poids de 1.800 kilos par mètre carré. Le coût de ces embarcadères est d'environ 470 rb. la sagène courante (587 frs le mètre courant).

Le quai construit dans le port du fleuve Kalmious (fig. 11) se compose d'un rang de pieux reliés par des liens en fer aux pieux d'ancrage placés à un intervalle de 2,13 m.; entre le mur de l'ancien quai et celui des pieux nouvellement battus on a jeté une couche de pierres. Les pieux sont reliés par des longrines à hauteur du niveau de l'eau, et à la la hauteur de 0,55 m. on a placé un madrier d'abordage. On a laissé une berme de 0,855 m. derrière la rangée de pieux. A la berme commence un talus pavé ayant une pente de 2 : 1, après lequel se trouve un chemin pavé de 17 m. de large, qui est à 2,75 m. au-dessus du niveau normal de l'eau.

Pour l'amarrage des navires on placé des poteaux à un intervalle de 20 m. l'un de l'autre et à une distance de 2,13 de l'arête du talus.

Dans le bassin de ce port on a construit un quai (fig. 12) composé de 2 rangs compacts de pilotis; celui qui est en avant est fait de poutres, et l'autre de planches. La distance existant entre ces rangs est de 2,50 m.; ces deux rangs sont fixés aux pieux d'ancrage par des ancres en bois. Entre les rangs compacts de pilotis on a enfoncé des pieux de charge isolés, à raison de 2 par 4 mètres.

L'intervalle entre les rangs compacts de pilotis est comblé avec des pierres perdues jusqu'à 1,15 m. au-dessous du niveau de l'eau; au-dessus de ce blocage on a coulé une couche de béton atteignant le niveau de l'eau. Sur le béton on a élevé un mur en maçonnerie de 1,80 m. Ce mur est protégé par des pilotis qui sont reliés aux extrémités des ancres et disposés à 4,20 m. l'un de l'autre. Le long du quai on a placé

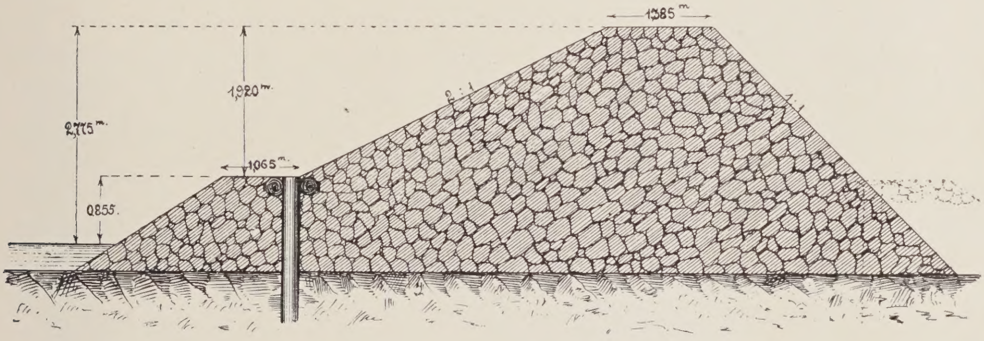


Fig. 14. Digue du port du fleuve Kalmious.

des poteaux d'amarrage en fonte. Ce quai du bassin est assis à une profondeur de 3,20 m. Son coût est d'environ 380 rb. la sagène courante (475 frs le mètre courant).

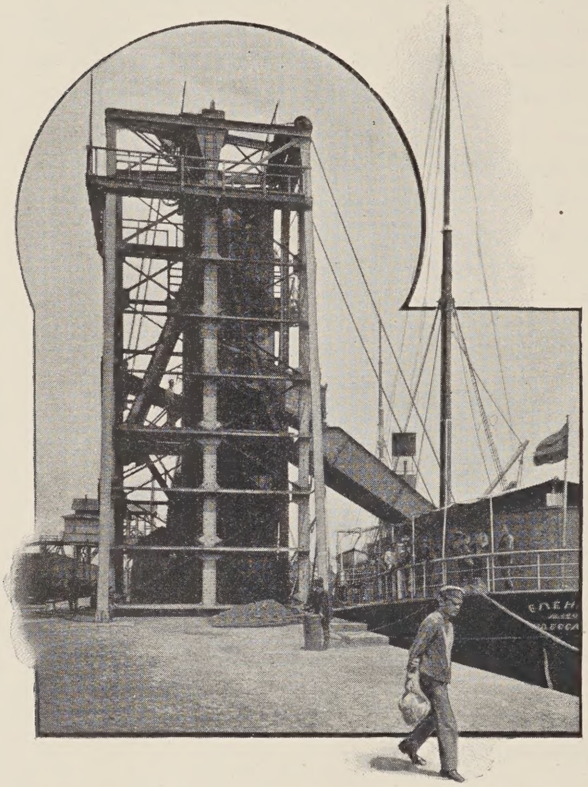
La rampe de l'extrémité du quai du fleuve Kalmious est construite sur le type que montre la fig. 13 et son coût est d'environ 380 roub. la sagène courante (475 frs le mètre courant).

La digue protégeant le bassin du côté du fleuve contre le choc des glaces est élevée à 2,70 m. au-dessus du niveau de l'eau; elle est couverte de fragments de pierres; le profil de cette digue est indiqué sur la fig. 14.

Outillage du port.

Le port de Marioupol a été construit principalement pour l'expédition du charbon de la région minière. Pour faciliter le chargement du charbon

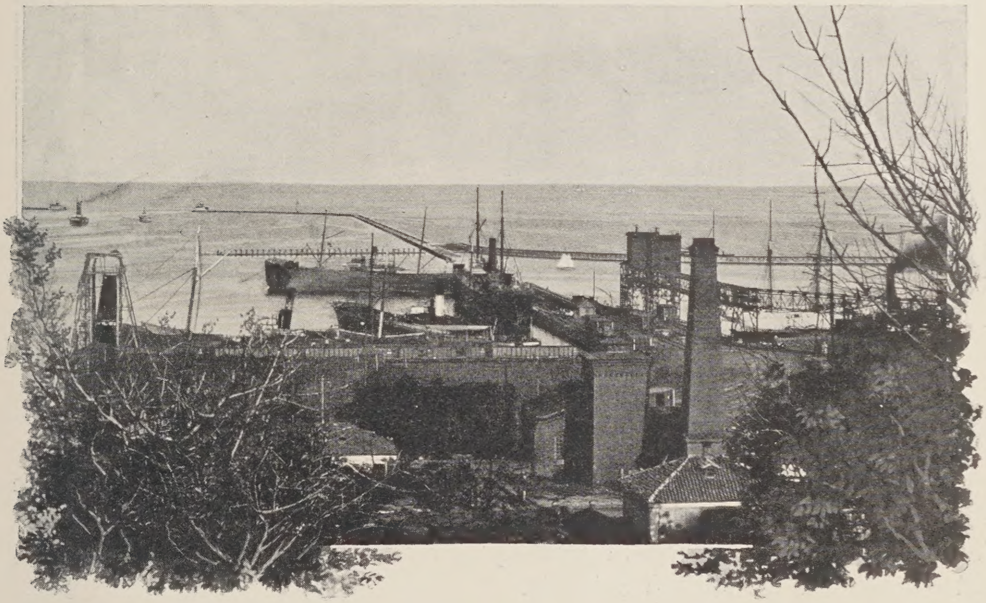
et pour réduire les frais de transbordement, il fut décidé, dès le commencement de la construction du port, de le munir d'appareils mécaniques de chargement. C'est dans ce but qu'en 1889 on construisit deux verseurs hydrauliques du type de ceux employés dans les ports charbonniers de l'Angleterre. Ce verseur se compose d'une tour métallique, à l'intérieur de laquelle se trouve une plate-forme mobile qui reçoit le wagon rempli de charbon. Au moyen d'une presse hydraulique et d'un système de moufles la plate-forme avec le wagon peut s'élever et prendre une position oblique, puis reprendre sa position première pour redescendre, faire sortir le wagon vide et en prendre un autre plein de charbon.



Verseur de charbon.

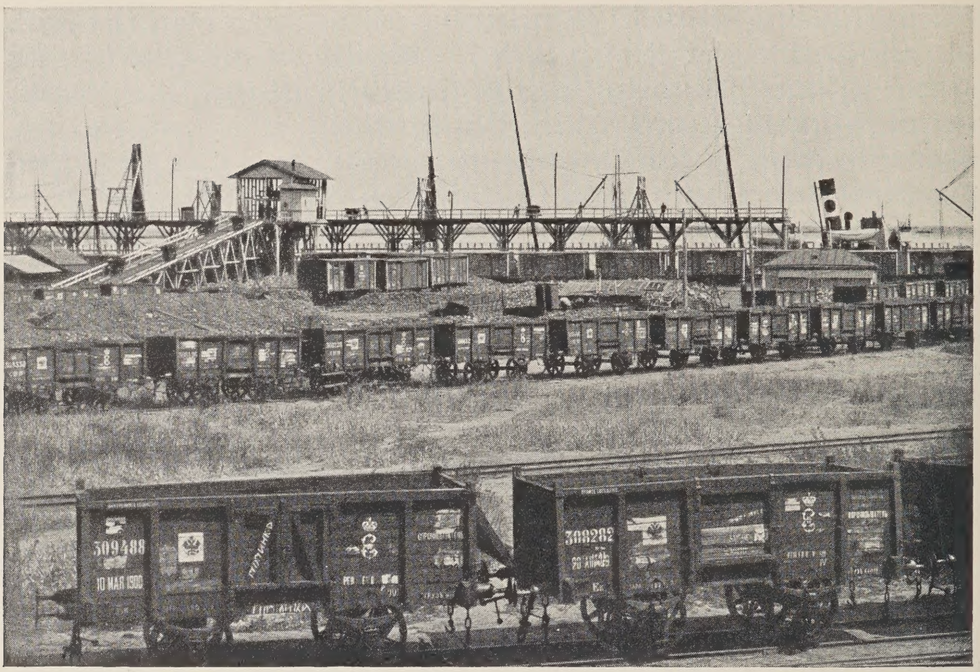
Le wagon à décharger est placé sur la plate-forme, soulevé jusqu'à une certaine hauteur, puis il prend une inclinaison de 50⁰, alors on ouvre les portes qui se trouvent à l'extrémité du wagon et le charbon se déverse dans un conduit en pente par lequel il arrive dans la cale du navire. Amener le wagon, le vider et le remmener, tout cela demande environ 3 minutes, ce qui donne pour l'appareil un rendement théorique de 3.000 tonnes pour 10 heures de travail, en comptant que chaque wagon contient 15 tonnes de charbon. Pourtant l'insuffisance de wagons spécialement aménagés pour ce mode de chargement ne donne pas encore la possibilité d'utiliser toute la puissance de rendement des 2 appareils verseurs de Marioupol. Les deux appareils sont disposés à l'extrémité ouest du quai de l'ancien bassin. La force pour actionner les appareils est fournie par la station hydraulique centrale qui s'élève sur le territoire du port en face du môle Ouest (Zapadny). Cette station est pourvue d'un bâtiment pour les machines et chaudières, d'une tour pour l'accumulateur hydraulique, d'un puits de descente en pierre, d'un bassin en fer pour l'alimentation des pompes foulantes

et des chaudières, et enfin d'un réservoir couvert pour l'eau ayant servi. Une machine à vapeur de la force de 100 chevaux met en action les deux pompes foulantes qui montent les eaux dans l'accumulateur. Cet accumulateur est placé au sommet d'une tour de 12,80 m. et se compose d'un cylindre métallique vertical (de 0,432 m. de diamètre) muni d'un piston plongeur (5,182 m. de course), auquel est suspendue une caisse cylindrique en fer remplie de pierres et de sable. L'accumulateur envoie l'eau dans des tubes sous une pression de 46 atmosphères; les tubes de pression et les tubes pour l'eau ayant été utilisée vont de l'accumulateur au quai, puis le long de ce quai pour alimenter en force hydraulique les verseurs



Station hydraulique centrale. On voit le verseur de charbon à gauche et l'élévateur Gunt et l'estacade à droite.

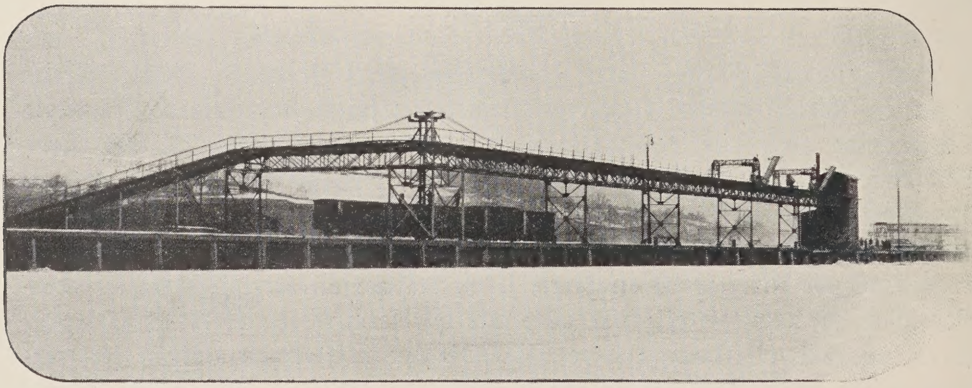
de charbon et la grue hydraulique qui est installée à l'extrémité est de ce même quai. L'installation de la station centrale hydraulique et des deux appareils de chargement du charbon a coûté 237.000 roub. (633.000 fcs). En plus de ces appareils on a construit deux estacades dans le port pour le chargement du charbon dans les navires; le charbon amené des entrepôts du territoire du port dans des wagonnets sur ces estacades est déversé par une rigole en pente dans la cale du navire. Une des estacades est en bois et elle est disposée sur le quai du vieux bassin près des verseurs de charbon, l'autre estacade est métallique, elle a été construite il n'y a pas longtemps sur le quai du nouveau bassin Ougolnaïa et elle vient seulement d'être mise en exploitation. Le coût de l'estacade



Estacade en charpente pour le charbon sur le quai du Vieux bassin.

en bois est de 40.000 roub. (106.800 fcs) et celui de l'estacade en fer de 64.223 roub. (171.476 fcs).

La quantité de travail fournie ces dernières années dans le port de Marioupol par les appareils mécaniques pour chargement du charbon, c'est-à-dire par les deux appareils hydrauliques verseurs et par l'estacade en bois, est donnée par les chiffres suivants.



Estacade métallique pour le chargement du charbon sur le nouveau quai du bassin Ougolnaïa.

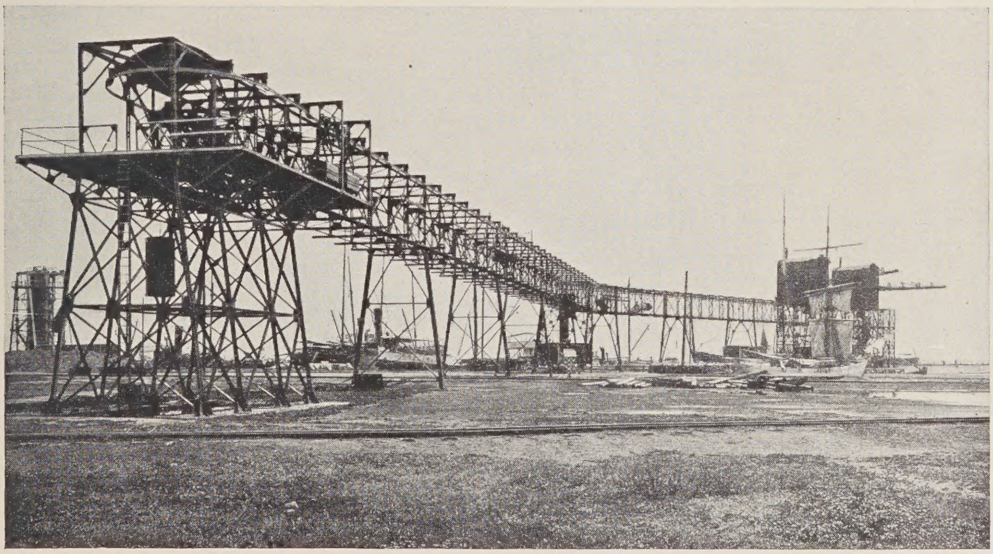
Quantité de charbon embarqué (en tonnes).

Années.	1902	1903	1904	1905	1906
Chargé par les verseurs hydrauliques . .	174.707	122.574	124.512	101.190	105.360
Chargé de l'estacade en bois	79.953	116.120	144.600	92.622	141.942

Pour le déchargement des marchandises chargées en vrac dans les navires et principalement pour les minerais apportés dans le port, on a construit, dans l'angle Est du bassin du Charbon, un élévateur et une estacade du système Gunt et dont le coût est de 74.000 roub. (197.580 fcs).

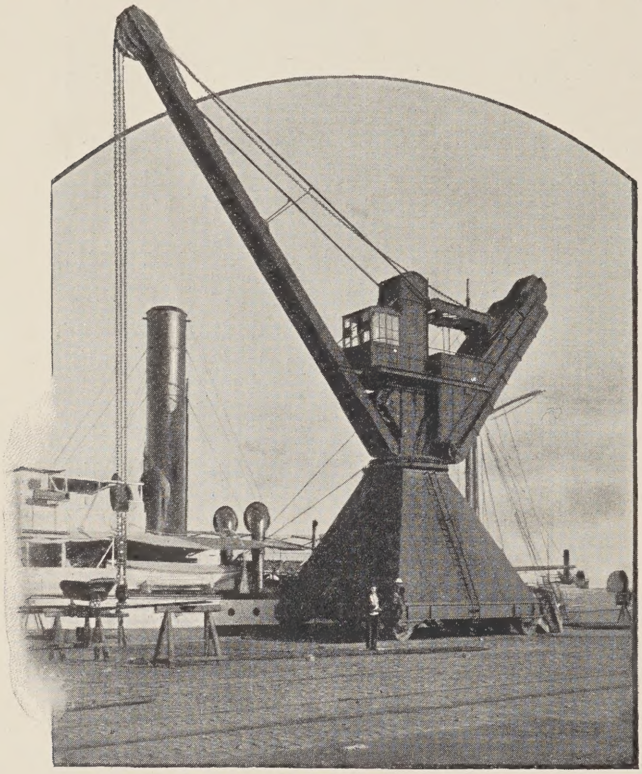
Pour le transbordement des lourds fardeaux il y a, sur le quai du vieux bassin, une grue hydraulique d'une force de 30 tonnes et pouvant se déplacer le long du quai sur une longueur de 213 m. La grue reçoit sa force motrice de la station hydraulique centrale, qui fournit l'énergie aux verseurs de charbon.

En hiver, quand le port est gelé, pour frayer un passage aux navires entrant ou sortant, il y a un vapeur brise-glace appartenant à l'Etat.



Elévateur et estacade du système Gunt pour le déchargement du minerai.

Le port est éclairé par 55 lampes électriques à arc disposées à 85 m. l'une de l'autre. L'électricité est fournie à ces dernières, par une station électrique qui a deux dynamos, dont l'une produit 42 kilowatts et l'autre 37 kilowatts. La Direction des travaux du port a à sa disposition un atelier de réparations. Il y a également dans le port une cale en bois pouvant recevoir de petits navires seulement.



Grue hydraulique.

Sur le territoire du vieux bassin du port se trouvent des magasins à grain à un étage dont les uns ont été construits par la Compagnie du Chemin de fer Catherine et les autres par les exportateurs eux-mêmes.

Mouvement commercial du port et navigation.

Les quantités de marchandises passant par le port de Marioupol sont données dans le tableau suivant.

Trafic du port de Marioupol.

Années.	Commerce extérieur.			Commerce de cabotage.			Total général.
	Exportat.	Importat.	Total.	Sorties.	Entrées.	Total.	
	en milliers de pouds.						
1890	9.568	52	9.620	7.367	1.646	9.013	18.633
1895	18.717	647	19.364	19.057	4.611	23.668	43.032
1900	10.849	2.636	13.485	30.476	16.046	46.522	60.007
1905	25.333	1.262	26.595	43.969	17.890	61.859	88.454

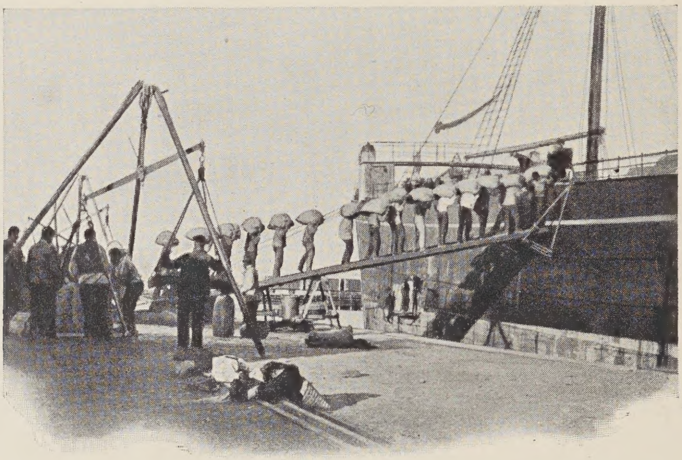
La plupart des marchandises qui passent actuellement par le port de Marioupol sont: le charbon, les grains, des objets en métal et des minerais. Les charbons viennent du bassin du Donetz. Vu la proximité et les installations spéciales du port de Marioupol les mines y expédient le charbon par chemin de fer et de là il est réparti par les navires entre les ports de la mer d'Azov et de la mer Noire. En 1907 on a expédié des vapeurs charbonniers même dans la Baltique. Les wagons de charbon en arrivant au port sont chargés directement sur les vapeurs, s'ils sont prêts à recevoir le chargement, ou bien sont déchargés sur le terre-plein du port en attendant l'arrivée des bateaux à vapeur. Les wagons sont déchargés sur les bateaux, soit au moyen des verseurs, soit à la brouette; quant au charbon déposé sur le terre-plein, il est mené au bateau, soit par les estacades, soit brouetté à la main. L'exportation du charbon du port de Marioupol s'accroît rapidement; pendant les six dernières années il a passé de 490.000 tonnes (1902) à 727.000 tonnes (1906).

Les grains, froment, orge, avoine, proviennent des contrées à terre noire (tchernozem) voisines du port; les grains des localités environnantes sont amenés à la ville par charrois, là il est déversé dans les vastes magasins où il est nettoyé, puis il est transporté aussi par charrois au port du fleuve Kalmious, où il est chargé sur des „doubes" et conduit à la rade pour être embarqué sur les grands vapeurs étrangers. Les grains provenant de régions plus éloignées sont amenés par chemin de fer au port maritime de la vallée Zintsévaïa, où il est chargé directement à la main sur les vapeurs étrangers ou déposé dans les magasins du port ou sur les plate-formes, d'où il est aussi chargé à la main, en sacs, sur les vapeurs.

Voies en éventail au bassin Ougolnaïa et dépôts de charbon.

De 1899 à 1906, la quantité de grains expédiés de Marioupol varie, selon les récoltes, entre 176.000 tonnes (1900) et 435.000 tonnes (1904). Ces grains sont expédiés soit du port du fleuve Kalmious, soit du port de la vallée Zintsévaïa.

On expédie à Marioupol des minerais de manganèse et de fer pour les besoins des usines métallurgiques. Le minerai de manganèse, provenant de Tchiatour, province de Koutaïs, Caucase, est amené sur des vapeurs au port de la vallée Zintsévaïa. Le minerai de fer, venant de Kertch, est destiné surtout aux usines de la société „Providence Russe", non loin de Marioupol; il en sort transformé en rails, poutres, fer à maréchal et fonte. Actuellement ce minerai est transporte sur des bâtiments d'un faible tirant par le fleuve Kalmious directement à la „Providence Russe", où il est déchargé



Chargement des grains à bras.

sur la rive par les appareils Braun. La quantité totale de minerai passée annuellement par le port de Marioupol depuis 1899 jusqu'à 1906 a varié de 159.600 tonnes (1899) à 227.000 tonnes (1905), dont 30.900 tonnes en 1899 et 80.600 tonnes en 1904 pour le minerai de manganèse, et 110.000 tonnes en 1902 et 177.000 tonnes en 1905 pour le minerai de fer.

Les produits de la métallurgie viennent des usines des bassins du Donetz; jusqu'en 1907 les contrées du littoral de la mer Noire et de la mer d'Azov se fournissaient, par le port de Marioupol, de fer, d'acier, de fonte ouvrée et en gueuses; une faible partie seulement allait dans la Baltique et en Turquie. En 1907 de grandes commandes de rails furent faites par la Chine, le Mexique, l'Argentine, l'Italie, la Turquie et l'Angleterre. Outre les rails, on exporte de grandes quantités de poutres en fer, d'acier en gueuses, de fer à maréchal, de fonte en saumons, de ferro-manganèse,

etc. En 1906 il a été exporté 73.000 tonnes de produits de la métallurgie: rails, poutres, fonte et ferro-manganèse.

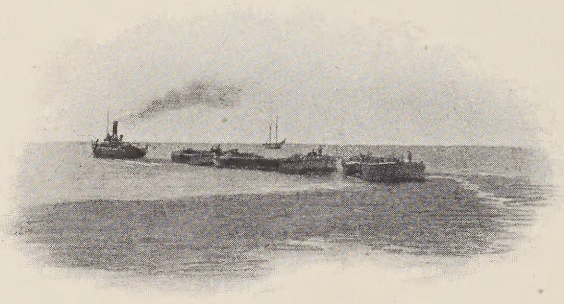
La navigation est la plus active au printemps (avril et mai), et en automne (septembre et octobre) lors du chargement des grains de la nouvelle récolte et lors de l'approvisionnement du charbon pour l'hiver ou pour remplacer les provisions de celui-ci épuisées pendant l'hiver; pendant ces mois le port manque de lignes d'amarrage, surtout dans les années de bonne récolte, pour les bateaux venus en automne charger du grain.

Dans le port de Marioupol, il y a des agences de sociétés de navigation à vapeur et de transports, faisant un service régulier entre les ports de la mer d'Azov.

PORT DE TAGANROG.

Renseignements géographiques et hydrographiques.

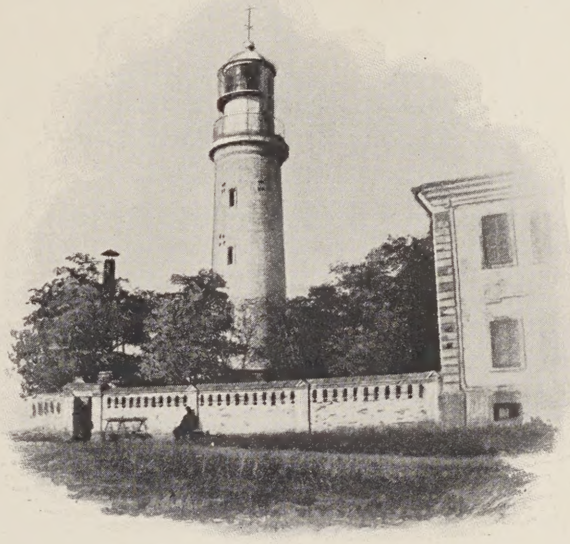
Le port de Taganrog (fig. 1 page 67) est situé sur la côte Nord-Est du golfe de Taganrog dans la mer d'Azov (ancien Palus-Méotide) au pied du promontoire „Tagany-Rog", par 47° 12′ 5″ de latitude Nord et 38° 57′ 18″ de long. Est (mérid. de Poulkovo). La profondeur naturelle de la mer, près du port, est de 2 m. env., mais au moyen de dragages fréquemment répétés on a creusé un canal maritime ouvert, de 8 kilom. de longueur et de 3,8 m. de profondeur au-dessous du niveau moyen de la mer. Les variations du niveau de la mer, surtout les baisses, sous l'action des vents de nord-est, sont très sensibles. La plus grande amplitude du niveau de l'eau (au-dessus et au-dessous de l'ordinaire), à Taganrog, atteint 4 m. On n'a remarqué de tels écarts dans aucun des ports voisins. Les vents dominants, en automne et en hiver, sont ceux du N et du NE, appelés dans le pays „vents d'en haut"; ils réduisent la profondeur, en chassant en quelque sorte l'eau du golfe, et la navigation est interrompue par suite de l'insuffisance de profondeur. Cette circonstance entrave le chargement des grains pour l'exportation, car les vents d'en haut soufflent le plus souvent vers la fin de l'automne, précisément au moment de la presse pour l'exportation des grains. Par les vents frais du S et du SO, „d'en bas", chassant l'eau vers le port, la profondeur de la mer augmente, mais, en même temps, l'agitation de l'eau est telle qu'elle empêche parfois le transbordement des marchandises des petits cabotiers sur les navires au long cours, puisque toutes les opérations de chargement se font au large (dans la rade), à une distance moyenne de 40 kilom. du port de Taganrog.



Remorquage de barges dans la rade.

Le golfe de Taganrog est gelé en hiver; la navigation est ouverte pendant 8 à 9 mois. L'ouverture de la navigation a ordinairement lieu

pendant la première quinzaine de mars, et la fermeture pendant la première quinzaine de novembre. La plus grande profondeur du chenal ne dépasse pas 6,5 m., et encore est-il très sinueux jusqu'à la rade, à cause des pointes sablonneuses qui s'avancent de la côte, comme celle de Pétrouchine, les bancs de Gretchesky et de Béglitsky, etc. L'entrée du chenal est indiquée par un phare électrique de 2-e classe à secteur et à feux colorés: rouge pour les Bouches du Don, blanc pour la rade, et vert pour l'île de la Tortue (Tchérépakha), et la tête des deux pointes s'éclaire encore par des bouées flottantes (à feux rouge et blanc) du système „Pintch“.



Phare.

L'entrée du port est marquée par des balises le long du canal d'accès, qui a une longueur d'environ 4 kilom. La grande quantité d'apports vaseux amenés par le Don exige de fréquents dragages pour maintenir la profondeur du canal et des bassins du port.

Historique.

Le port de Taganrog est un des plus anciens de la Russie; il a plus de 200 ans d'existence. La construction en a été commencée par Pierre le Grand en 1696, aussitôt après la prise d'Azov, et les travaux ont duré jusqu'en 1711. Après la guerre avec la Turquie, la ville, reconstruite à neuf, et le port furent, par le traité du Pruth, rendus à la Turquie, après la destruction de toutes les parties des ouvrages du port au-dessus du niveau de l'eau. Actuellement, après deux cents ans d'existence, le pilotis des deux môles de Pierre: du Nord et du Sud (fig. 1), s'est parfaitement conservé sous l'eau; il en est de même de l'île artificielle de la Tortue (Tchérépakha), située à deux verstes de l'entrée du Nouveau bassin. C'est sur cette base de pieux et de caissons submergés que l'on a construit les ouvrages protecteurs du bassin de Radoub, le môle du bassin de Pierre et une partie du quai du Nouveau bassin. En 1737, la Russie rentra en

possession de Taganrog et „l'on proposa pour protéger les navires, de créer un port muni d'une forteresse", mais ce plan n'a pas été entièrement mis à exécution, et, en 1741, il fallut raser toutes les fortifications, car, d'après le nouveau traité avec la Turquie, la Russie était privée du droit de fortifier Taganrog. Ce n'est qu'en 1769, sous le règne de l'Impératrice Catherine II, que les Russes s'affermirent définitivement à Taganrog. La ville commença à se peupler, mais ce n'est qu'en 1838 que l'on exécuta les travaux pour l'amélioration du port. On sentait cependant l'urgence de ces travaux. Dès 1808, l'Empereur Alexandre I-er approuva un projet de construction du port consistant dans la réparation des vieux ouvrages de Pierre à demi-détruits et dans la construction de barrages flottants en bois pour protéger les navires de l'agitation de l'eau, et, en 1825, un oukase impérial prescrivit, spécialement en vue de l'amélioration du port, de prélever annuellement 10% des recettes de la douane locale. Ce projet ne fut pourtant point mis à exécution; ce n'est que pendant la période 1838—1849 que l'on exécuta, au compte des 10% susmentionnés, pour une somme d'environ 257.000 r. (687.000 frs), les travaux suivants: construction et pavage d'une route en remblai, d'un kilom. de longueur, allant des magasins de la Douane au pied de la descente actuelle Vorontsoff, consolidation du talus de cette route, du côté de la mer, par un double pavage en pierre, et construction du quai Vorontsoff, long de 489 m. Néanmoins, ces travaux ne furent pas d'une utilité bien réelle pour que les navires pussent commodément aborder et faire leurs opérations de chargement, car, près du talus de cette route, la profondeur naturelle ne dépassait pas 0,90 m. C'est seulement près du quai Vorontsoff, que la profondeur naturelle de la mer atteignait d'1,5 à 2 mètres; aussi, c'est là seulement que l'on faisait toutes les opérations de chargement jusqu'à l'exécution des grands travaux, commencés en 1887; quant aux deux môles construits postérieurement au quai Vorontsoff: le môle Séverny (du Nord) et une partie du môle Ioujny (du Sud) (de 1867 à 1876), ils ne purent servir pour les opérations de chargement, à cause de leur état inachevé et surtout par suite du peu de profondeur du côté intérieur de ces môles.

Les travaux reprirent ultérieurement en 1887. De cette année à 1895 on exécuta les travaux suivants: deux bassins protégés contre l'agitation de l'eau, le Nouveau (Novy) (III) et celui de Pierre (Pétrovsky) (II) avec une profondeur minimum de 2,9 mètres; le canal maritime d'accès, long de 2 klm., large de 80 m. et profond de 3,81 m., des quais de pierre, deux môles protecteurs et une digue.

Après 1895 on continua les travaux de construction et d'amélioration des ouvrages du port, d'outillage et d'approfondissement du port. Le canal maritime a été approfondi à 3,81 m. et sa longueur portée à 4 kilom.; les bassins du port ont été amenés à la même profondeur de 3,81 m.; on a

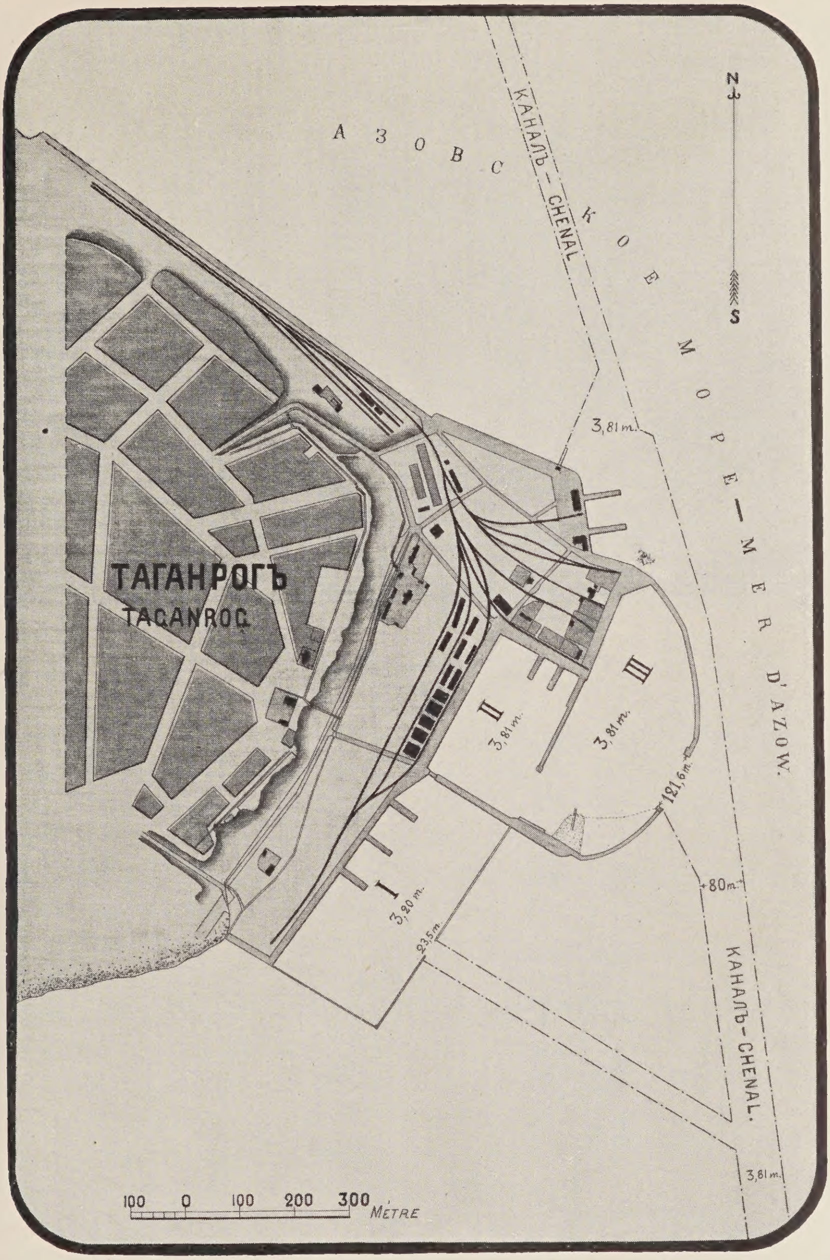


Fig. 1. Plan du port de Taganrog.

construit et approfondi un bassin de radoub (Remontny) (I) d'une surface d'eau de 11,1 hectares, et des ouvrages protecteurs en pierre élevés sur les fondements du vieil ouvrage en bois datant de *Pierre le Grand.* Près de ce bassin on a fait un terre-plein de 9,7 hectares. C'est à cette même

époque que le port fut muni de l'outillage suivant: deux grues roulantes, un vapeur brise-glace, cinq quais de bois en *piers,* routes pavées carrossables, greniers à blé en bois, etc.

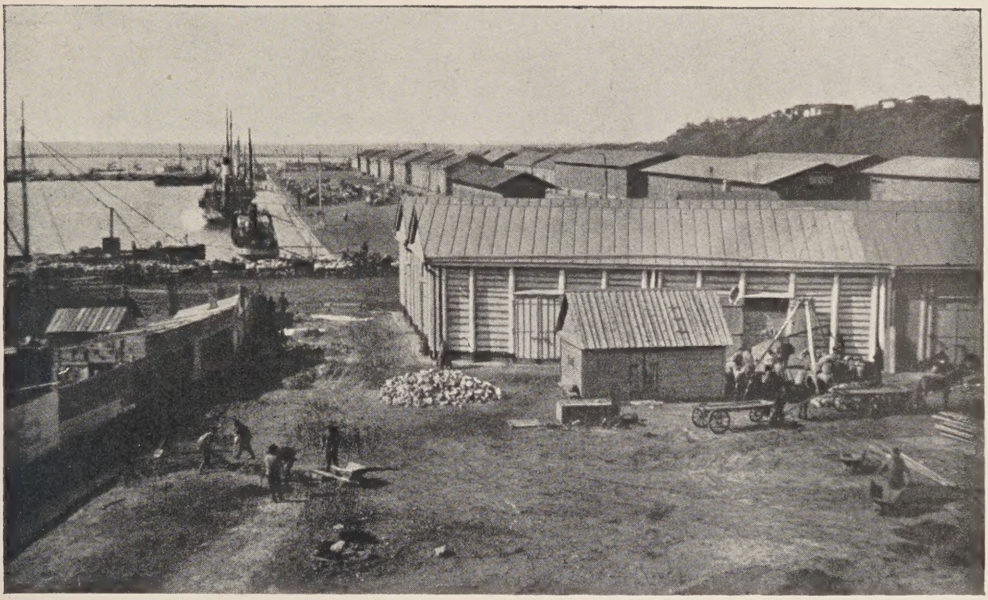
Le prix de revient total de tous les travaux d'installation du port cités ci-dessus, jusqu'en 1901, non compris les travaux du temps de *Pierre le Grand,* s'est élevé à environ 2.142.000 r. (5.719.000 frs).

Il faut y ajouter la dépense annuelle de 40.000 r. (106.800 frs), depuis 1901, pour les travaux de dragage dans le canal maritime et dans les bassins du port.

Etat actuel du port.

On voit sur le plan général (fig. 1) la disposition actuelle des ouvrages du port de Taganrog. On trouvera, dans le tableau ci-dessous, les principales données concernant ces ouvrages.

DÉSIGNATION des OUVRAGES.	Longueur totale (en mètres).	Longueur de la ligne d'amarrage avec une prof. de 3,81 m. à compter du zéro de l'éch. de Taganrog.	Longueur de la ligne d'amarrage avec une prof. de 3,20 m. à compter du zéro de l'éch. de Taganrog.	Nappe d'eau (en hectares).	Superficie du terrain du port (en hectares).	Profondeur des bassins (en mètres).
Ouvrages protecteurs.						
Môle Séverny (du Nord) du Nouveau bassin	439,89	544,26	—	—	—	—
Môle Ioujny (du Sud)	365,15	208,44	—	—	—	—
Môle de l'Est, bassin de Radoub	460,62	—	—	—	—	—
Môle du Sud	389,94	—	—	—	—	—
Brise-lames du bassin Pierre	217,46	—	—	—	—	—
Travaux du port.						
Nouveau bassin (III)	—	255,69	—	12,7	8,33	3,81
Bassin Pierre le Grand (II)	—	904,54	—	6,6	8,84	3,81
Bassin Remontny (de Radoub) (I)	—	—	281,42	11,1	9,7	3,20
Quai Vorontsoff	488,55	213,20	—	8,72	5,15	3,81
Nappe d'eau devant le Môle Séverny	—	—	—	2,43	—	3,81
Canal maritime	4.000	—	—	—	—	3,81



Bassin Pierre le Grand et greniers à blé.

Les môles Séverny et Ioujny (du Nord et du Sud) entre les musoirs desquels se trouve l'entrée du port, d'une largeur de 121 m., servent non seulement à protéger le Nouveau bassin (III) de l'agitation de l'eau, on les utilise, de plus, pour les chargements; ces derniers se font des deux côtés du môle du Nord; mais pour le mouillage, l'hivernage et les réparations des navires on va au môle du Sud, sur le musoir duquel on a installé une station de sauvetage.

Le bassin Pierre (II) est protégé du côté du Nouveau bassin par un brise-lames qui ne laisse pas entrer les vagues; aussi ce bassin est-il le plus fréquenté par les navires, tant pour y charger que pour y stationner.

Le quais de la côte portent différentes dénominations conformes au genre de chargement qui s'y opère: 1° „Khlebnaïa" „le quai au Blé", d'environ 300 m. de longueur, dans le bassin Pierre, en face des magasins de grains; 2° le quai „Kazennaïa" „de l'Etat", perpendiculaire au précédent, d'environ 200 m. de longueur, avec deux *piers* en charpente, est le lieu ordinaire de stationnement des vapeurs de la Douane, du brise-glace de l'Etat, de tous les bateaux du service du dragage, et il sert aussi à l'amarrage des petites chaloupes de la rade servant au transport de la poste et des passagers à la rade de Taganrog; 3° la côte et le môle du Sud sont reliés par un quai de 200 m. de longueur environ nommé „Damba" „la Digue", séparant le bassin Pierre du bassin de Radoub et où l'on décharge diverses marchandises importées par les navires à voiles: bois d'oeuvre du Caucase,

sel de Crimée, melons d'eau, choux, etc.; 4°, le quai „Ougolnaïa" au Charbon, long d'environ 170 m., dans le Nouveau bassin, longe les dépôts de charbon des particuliers et des agences; sur le côté intérieur du môle Nord, on décharge, au printemps, les marchandises importées, et, en automne, on y charge les grains; 5° le quai Vorontsoff, long de 488,55 m., est utilisé, seulement sur une faible partie, pour les opérations de chargement, surtout pour transvaser dans les navires le pétrole amené par les barges; perpendiculairement au quai on a construit, dans ce but, deux *piers* en charpente, appartenant à la Société russe de Navigation et de Commerce et à la Société de Navigation Don-Volga. Pour les deux autres compagnies de navigation du Kouban et de Novo-Azov, des barges en bois à l'ancre servent à l'accostage. Quant au bassin de Radoub, il sert de mouillage aux nombreuses barques de pêche qui viennent vendre du poisson. Le terre-plein de ce bassin est limité du côté de l'eau par un mur de pierre incliné, construit sur une fondation peu profonde, ce qui n'a pas permis de draguer au pied même du mur. Mais, pour permettre aux barques d'un fort tirant d'eau et aux vapeurs d'y faire leurs chargements, on a construit trois *piers* en charpente ayant 60 m. de longueur sur 10 de largeur.

Types des ouvrages du port.

Les types des ouvrages du port de Taganrog sont indiqués sur les fig. 2—10. Comme on le voit sur ces figures, la partie immergée de la plupart de ces ouvrages est constituée par des lignes de pieux jointifs dont les intervalles sont remplis de pierres perdues, et la partie émergente, par une assise de pierre sur ciment. Grâce à l'absence du taret dans la mer d'Azov, tous les ouvrages en bois immergés se conservent très bien, ce qui est confirmé par l'état de conservation parfaite d'un caisson de bois et de pieux

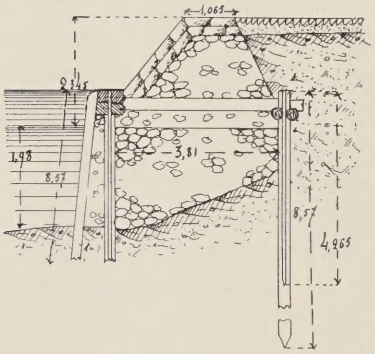


Fig. 2. Quai Vorontsoff.

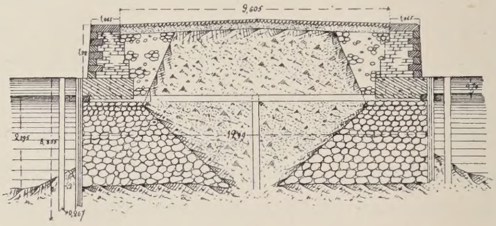


Fig. 3. Môle Séverny.

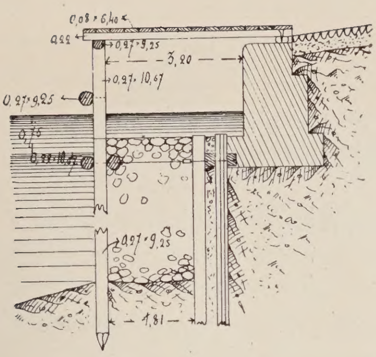


Fig. 4. Plancher de bois en avant du mur du môle Ioujny.

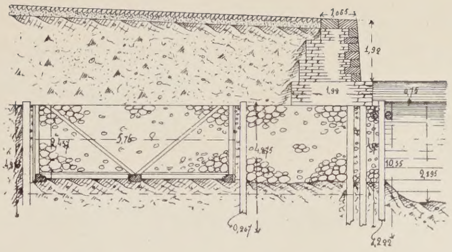


Fig. 5. Quai du vieux môle Pierre le Grand.

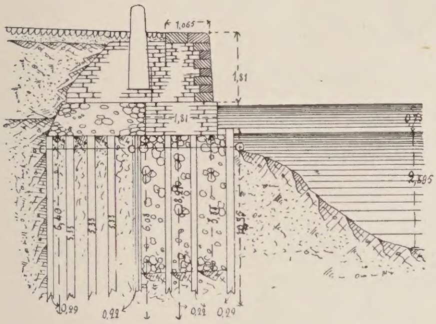


Fig. 6. Quai du bassin Pierre le Grand.

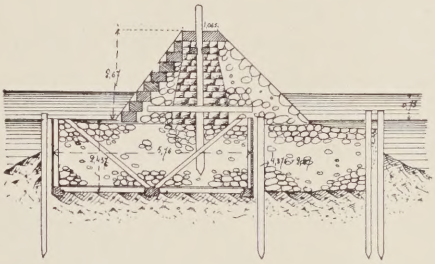


Fig. 7. Brise-lames.

se trouvant au-dessous du niveau ordinaire et datant du temps de *Pierre le Grand* (fig. 7 et 10). C'est sur ces pieux et sur ce caisson que l'on a construit les murs de pierre actuels du quai Ougolnaïa (fig. 5), le Brise-lames (fig. 7) et les deux môles protecteurs du bassin de Radoub (fig. 10) En outre, à l'enracinement du môle du Sud, sur d'anciens caissons et d'anciens pieux de ce genre, on a construit une petite cale pour le halage des bateaux de dragage de l'Etat. Les types des quais de Taganrog diffèrent quelque peu des quais en charpente des autres ports russes en ce qu'ils n'ont pas de pieux de défense, bien qu'ils figurassent sur le projet primitif, mais la pratique a démontré la possibilité de s'en passer. Le prix de revient des quais du type indiqué sur la fig. 5 est, en moyenne, d'environ 538 rbls par sag. courante (673 frcs par m. ct).

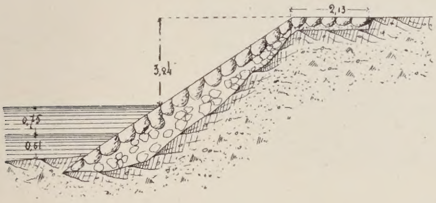


Fig. 8. Quai Vorontsoff (soutènement de la rive).

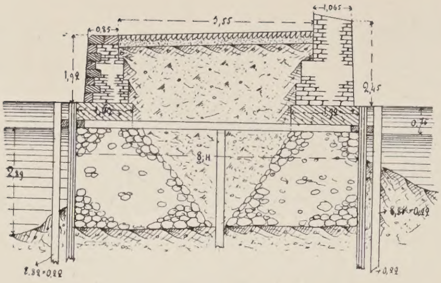


Fig. 9. Môle Ioujny (Sud).

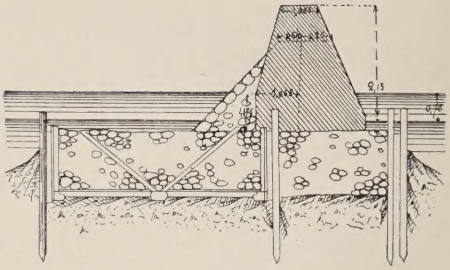
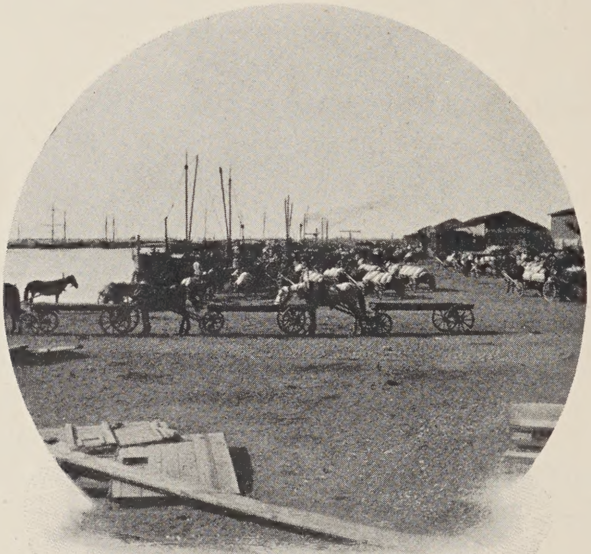


Fig. 10. Môle protecteur du bassin Remontny (de Radoub).

Outillage du port.

Sur le plan du port (fig. 1) on a dessiné les voies ferrées et les autres installations du port. Les voies établies sont encore insuffisantes, surtout vis-à-vis du bassin de Radoub, pour répondre aux besoins du mouvement du port. Au quai Khlebnaïa on a construit, pour les opérations de chargement, quinze corps de magasins en bois d'une capacité de 25.000



Voitures amenant du blé aux bateaux.

tonnes; pourtant ces magasins sont insuffisants pour toute l'exportation du port de Taganrog; aussi y a-t-il beaucoup de magasins pour les grains dans la ville même, d'où ils sont transportés en sacs sur des camions. Le grain est mis dans les granges, chargé sur les barques et déchargé des camions à la main; le charbon est chargé de la même manière. Le déchar-

gement des marchandises importées, fûts de vin, sacs de noix, caisses d'huile et de fruits, s'opère au moyen des cabestans à vapeur et des grues des barques mêmes et des paquebots. Sur le rivage, le long du quai Ougolnaïa, l'Etat a fait installer deux grues roulantes à vapeur de la force de 10 tonnes chacune.

Pour frayer un chemin aux navires à travers la glace mince et pour venir en aide aux navires ayant eu à souffrir d'avaries pendant la navigation, il y a dans le port un brise-glace de l'Etat, muni de puissantes pompes d'épuisement et de pompes à incendies.

Tout le port est éclairé par 48 lanternes à pétrole à incandescence.

Le tableau ci-dessous donnera une idée du mouvement commercial du port de Taganrog.

Mouvement commercial du port.

Les principaux articles d'importation sont surtout l'épicerie, les peaux non ouvrées, le tan et les pièces de machines. Ceux qui figurent pour le chiffre le plus élevé sont les oranges et les citrons en caisses.

On exporte principalement des grains. Pour le commerce d'exportation des grains, le port de Taganrog sert, pour ainsi dire, de station intermédiaire pour le chargement du grain sur les barques qui vont et viennent entre le port et la rade, où le grain est transbordé sur les vapeurs pour être exporté.

Trafic du port de Taganrog.

Années.	Commerce extérieur.			Cabotage.			Total.
	Exportat.	Importat.	Total.	Exportat.	Importat.	Total.	
	En milliers de pouds.						
1890	18.010	777	18.787	3.176	1.049	4.225	23.012
1895	23.081	835	23.916	1.177	1.662	2.839	26.755
1900	14.410	838	15.248	2.618	7.124	9.742	24.990
1905	27.546	694	28.240	2.475	5.331	7.806	36.046

On trouve à Taganrog les agences suivantes: Société russe de Navigation et de Commerce; Navigation sur le Don, la mer d'Azov et la mer Noire; Navigation du Kouban; Navigation de Novo-Azov; Navigation de Dietzman; Navigation de la Société du Nord.

PORT DE ROSTOFF-SUR-DON.

Renseignements géographiques et hydrographiques.

Le port de Rostoff, près de la ville du même nom, est situé sur la rive droite du Don, presque à l'origine du delta de ce fleuve, à 50 kilomètres de la mer d'Azov (Golfe de Taganrog) à partir du chenal du principal bras navigable du delta (fig. 1).

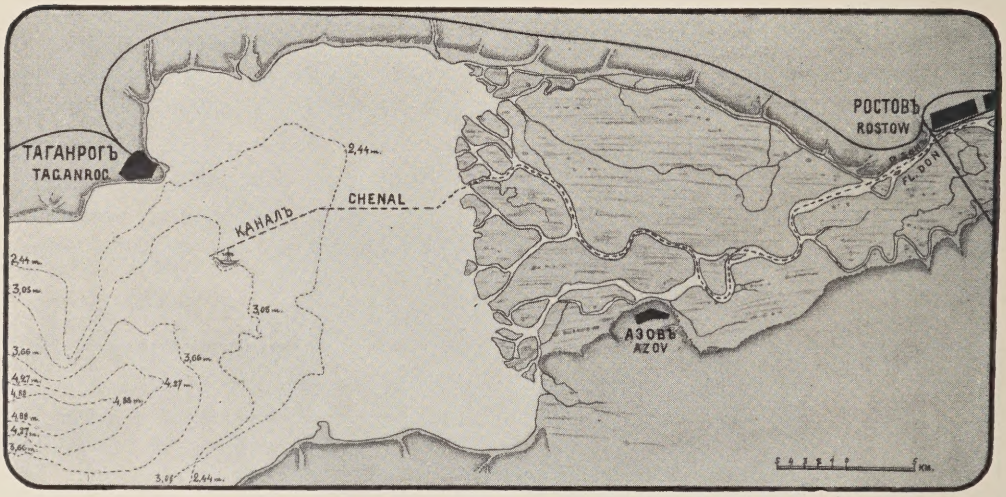


Fig. 1. Plan de la partie nord-est du golfe de Taganrog et du delta du Don.

Les vents régnant sur la contrée sont ceux de E, ENE, O et SO. Les deux premiers chassant l'eau du golfe de Taganrog amènent une baisse de niveau de l'eau jusque dans le port de Rostoff, et cet abaissement de niveau peut aller jusqu'à 2 m. au-dessous du niveau normal moyen, selon la force et la durée du vent. Les deux derniers vents, au contraire, font monter le niveau jusqu'à 1,50 m. au-dessus du niveau normal moyen.

Pendant les grandes crues du printemps le niveau de l'eau s'élève jusqu'à 3,25 m. au-dessus de la moyenne, et on a même observé une crue de 3,90 m.

L'accès du port de Rostoff a lieu par un chenal d'une longueur totale de 18 kilomètres, d'une profondeur de 3,60 m. au-dessous du niveau moyen,

d'une largeur de 96 m. sur ses premiers 8.500 mètres (Canal maritime) et d'une largeur de 107 m. sur le reste de sa longueur (canaux Egourtcha et Obchy). Ces canaux conduisent au principal bras navigable du Don, dont la profondeur est généralement supérieure à 7 m., à l'exception de quelques barres où la profondeur n'est que de $4{,}_{27}$ m. à $4{,}_{57}$ m.

La profondeur la moins grande, le long du quai du port, est de $3{,}_{50}$ m. au-dessous du niveau moyen.

A l'entrée du canal maritime du côté de la mer se trouve un phare flottant. Les canaux et le chenal du Don sont indiqués par des signaux.

La profondeur reste constante dans le canal maritime; mais dans le canal Egourtcha, au moment des grandes eaux, se forment des amas d'alluvions qui sont enlevés par des travaux de dragage systématiques.

Le port de Rostoff gèle en moyenne 100 jours par an.

Historique.

Le Don, qui s'appelait autrefois Tanaïs, servit de route commerciale naturelle dès les temps les plus anciens. Au VI-e siècle avant J. C. les Grecs possédaient une colonie du nom de Tanaïs à l'embouchure du fleuve, non loin de la ville actuelle d'Azov, et faisaient le commerce d'échanges avec les peuplades nomades de la région. Ces peuplades (les Scythes, les Sarmates, les Huns, les Khazars, les Kassoguis, les Mongols) se supplantant les unes les autres dans les régions avoisinant la mer d'Azov, anéantirent plus d'une fois les colonies grecques et le commerce fut paralysé pour des siècles. Mais l'heureuse position géographique de la contrée ne permit pas à la vie d'en disparaître complètement. A la fin du XIII-e siècle après J. C. il se forma une colonie génoise à l'embouchure du Don, et les Génois pénétrant, dans un but commercial, par le système fluvial du Don, du Volga et de l'Amou-Daria jusqu'au fond de l'Asie Centrale, établirent la factorerie de Tane (à l'endroit où se trouve actuellement la ville d'Azov) qui leur servit d'entrepôt. Mais l'incursion de Tamerlan, au XIV-e siècle et l'invasion des Tatars et des Turcs au XV-e siècle, qui occupèrent Tane-Azov, arrêtèrent complètement le commerce de la contrée.

A la fin du XV-e siècle, les Russes commencèrent à venir s'établir dans les steppes du Don. A la fin du XVII-e siècle, Pierre le Grand occupa Azov, et entreprit l'énorme travail consistant à donner plus de profondeur aux bras (graus) du Don, en endiguant par des pilotis et des pierres les bras secondaires du delta. Mais au printemps la debâcle et les tempêtes détruisaient souvent les travaux, qui bientôt furent arrêtés quand les Turcs prirent Azov en 1711.

Au commencement du XVIII-e siècle, sur l'emplacement occupé aujourd'hui par Rostoff, se forma la première colonie russe; au milieu de

ce siècle à ce même endroit, à l'embouchure de la rivière Témernik, une douane fut installée, et en 1761 fut fondée la forteresse de St. Dmitri Rostovsky.

Bientôt les Russes s'emparèrent définitivement d'Azov; la douane du port de Témernik fut transférée à Taganrog, c'est pourquoi le commerce de cette région se concentra dans ce dernier port, et le port de Témernik perdit momentanément son importance. Ce ne fut qu'en 1836, lorsque l'on établit à nouveau une douane à Rostoff, que le commerce de ce port commença à se développer rapidement. Mais ce développement rencontra des difficultés par suite du peu de profondeur des bras du delta du Don (1,20 à 1,50 m.). C'est pourquoi, en 1865, on institua un Comité spécial pour le curage des bouches du Don, dans le but d'y entretenir une profondeur suffisante pour le passage des navires et pour la surveillance de ce passage lui-même.

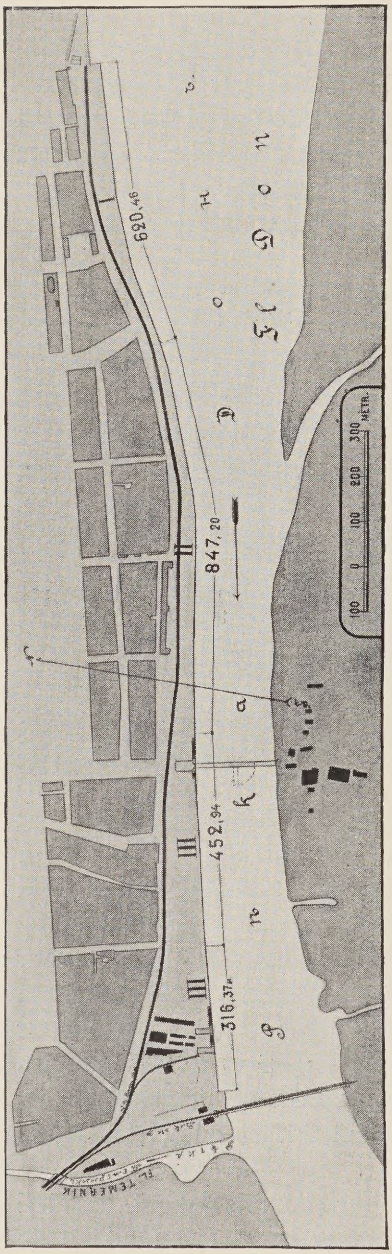


Fig. 2. Plan des quais du port de Rostoff.

La profondeur des bras du Delta, par suite du creusement des canaux mentionnés plus haut, augmenta successivement, pour atteindre la profondeur actuelle de 3,60 m.

En 1834, à Rostoff, on fit des essais d'établissement d'un quai le long du Don, mais ce ne fut qu'en 1897 que commencèrent les travaux de construction du quai existant actuellement.

Etat actuel du port.

Sur le plan (fig. 2) on voit la disposition actuelle du quai du port de Rostoff. Sa longueur est de 2.237 m. La largeur du terre-plein attenant au quai est de 220 m. au pont du chemin de fer de Vladicaucase, ensuite elle diminue jusqu'à 90 m. au pont

flottant et même jusqu'à 45 m. sur le reste du parcours. La largeur du fleuve au pont du chemin de fer est de 260 m.; au pont flottant (à parties tournantes) elle est de 175 m. et à l'extrémité du quai elle est de 475 m.

Les 80 premiers mètres du quai, à partir du pont du chemin de fer, sont occupés par la douane, les 75 mètres suivants par le commerce du poisson, et 150 mètres par des entrepôts de bois; d'autres entrepôts de bois occupent également la rive naturelle opposée du Don.

Quai.

Les 450 m. suivants du quai, jusqu'au pont flottant, sont occupés par des entrepôts et par les magasins des compagnies de navigation à vapeur maritimes et fluviales (du côté d'Azov). Tout le quai, après le pont flottant, est occupé par les magasins des compagnies de navigation fluviales à vapeur desservant le Don en amont de Rostoff, et par des entrepôts et des magasins. C'est là qu'accostent les barges fluviales chargées de grains et que l'on charge les barges de mer portant ces grains dans la rade de Taganrog.

Des voies ferrées de la Compagnie des chemins de fer du Sud-Ouest parcourent le quai dans toute sa longueur.

La construction du quai, de 1897 à 1906, a coûté 2.122.320 rb. (5.666.594 fcs). En 1907, on commença le pavage du territoire du port le long du quai, pavage qui reviendra à environ 360.000 roub. (961.200 fcs).

Types du quai.

Le quai est construit sur des fondations en pilotis enfoncés jusqu'au niveau des eaux les plus basses, soit 2,41 m. au-dessous du niveau moyen. Sur un radier en madriers on a disposé des blocs dont la partie

Quai.

supérieure est à 0,20 m. au-dessus du niveau moyen de l'eau. Au-dessus de ces blocs on a construit un mur en maçonnerie avec revêtement extérieur en granit et un cordon également en granit.

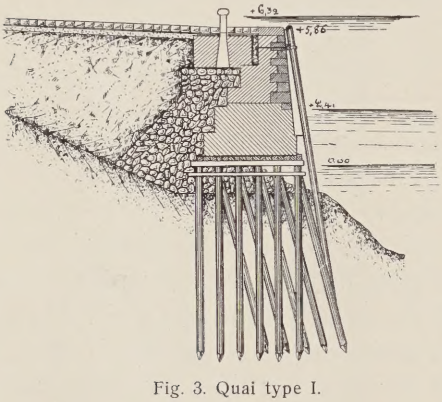


Fig. 3. Quai type I.

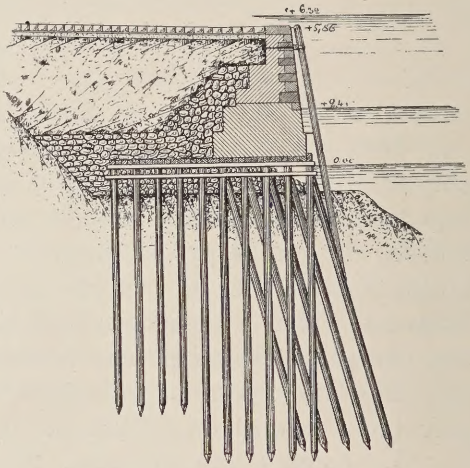


Fig. 4. Quai, types II и III.

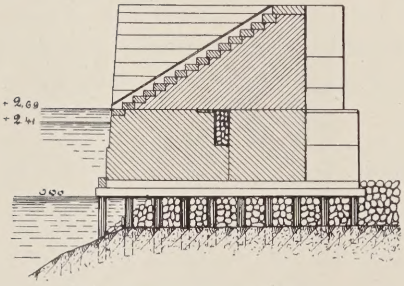


Fig. 5. Mur de quai à gradins.

Le faîte du mur est à 3,45 m. au-dessus du niveau moyen et à 5,86 m. au-dessus du niveau des eaux les plus basses. Bien que l'on ait vu le niveau des eaux les plus hautes dépasser, en temps de crue, le faîte

des quais, habituellement les grandes eaux atteignent rarement ce faîte. Le radier repose sur un lit de pierres, et derrière le mur on a jeté des pierres pour le consolider.

Le type № I (fig. 3), avec une longueur de pieux de $8,_{50}$ m., est employé sur une distance de 620 m., sur le fond le plus résistant. Pour les fonds les plus faibles on a adopté: le type № II (fig. 4), qui avec une longueur de pieux de $10,_{80}$ m. est employé sur une distance de 847 m. et le type № III (fig. 4), qui avec une longueur de pieux de $12,_{80}$ m. est employé sur 769 m.

Pour permettre l'accostage aux barques et aux petites embarcations on a employé à quatre endroits du quai un type à gradins (fig. 5) qui est extrêmement commode pour les changements de niveau de l'eau.

La profondeur la plus petite le long du quai est de $3,_{50}$ m. au-dessous du niveau moyen. Le prix d'une sagène courante du quai (sans les travaux de terrassement et sans les appareils) est pour le type № I: 1.028 rb. (1.285 fcs le m. cour.), pour le type II: 1.223 rb. (1.528 fcs le m. cour.) et pour le type III: 1.300 rb. (1.625 fcs le m. cour.).

Chargement des grains aux quais.

Outillage du port.

Le territoire du quai du port de Rostoff est sillonné par des voies de chemin de fer.

Pour le dépôt des grains il y a 49 magasins appartenant à diverses maisons de commerce; pour l'emmagasinage de diverses autres marchandises il y a 22 magasins, dont 17 en bois et 2 en fer. Pour le charbon il y a 20 entrepôts et pour le poisson il y a 32 boutiques. Sur le territoire de la douane il y a 2 entrepôts.

Le quai est muni de poteaux et d'anneaux d'amarrage disposés à un intervalle de 32 m. les uns des autres, de pilotis de protection placés tous les 10,70 m. et d'écheliers disposés tous les 64 m.; on a construit sur le quai 5 escaliers en pierre et rampes allant jusqu'à la rivière.

Le chargement et le déchargement des navires se fait presque entièrement à bras. En 1906, on a commencé à organiser une association de débardeurs ayant ses statuts.

Pour conduire les navires à travers les glaces, à la prise du Don et des bras, il y a deux vapeurs brise-glace: un appartenant au Ministère du Commerce et de l'Industrie et l'autre appartenant au Comité des bras du delta du Don. Pour l'extinction des incendies il y a un canot à vapeur appartenant au Ministère du Commerce et de l'Industrie.

Le remorquage des navires se fait au besoin par les vapeurs du Comité des bras du delta du Don; dans les bras du fleuve il est obligatoire, mais, dans le fleuve même, ces vapeurs l'opèrent seulement quand ils sont libres. Il existe aussi des remorqueurs à vapeur appartenant à des particuliers, mais ils sont de faible dimension.

Les barges de grains qui n'ont pas de moteur sont conduits par de forts remorqueurs à vapeur, appartenant aux maisons d'exportation possédant ces barges.

Le port est éclairé par 27 lampes à pétrole à incandescence.

Mouvement commercial du port.

Quatre voies de transport aboutissent à Rostoff: trois lignes de chemin de fer (Vladicaucase, Sud-Ouest et Catherine) et le Don. Aussi le rayon desservi par le port de Rostoff est-il très grand; le commerce de Rostoff augmente rapidement, bien que, depuis la construction de l'embranchement de Novorossiisk de la Compagnie de chemin de fer de Vladicaucase, une partie des chargements soit détournée vers le port de Novorossiisk. C'est l'exportation des céréales qui a le plus d'importance dans ce commerce.

La part prise par le port de Rostoff dans le commerce maritime est caractérisée par les données suivantes:

Années.	Commerce extérieur.			Cabotage.			Total général.
	Exportat.	Importat.	Total.	Exportat.	Importat.	Total.	
	en milliers de pouds.						
1890	47.963	378	48.341	8.835	4.336	13.171	61.512
1895	68.106	453	68.559	11.853	5.892	17.745	86.304
1900	56.208	316	56.524	13.010	6.455	19.465	75.989
1905	85.481	753	86.234	11.696	6.606	18.302	104.536

Mais, outre le trafic maritime, dans le port de Rostoff s'opère un assez important trafic par la navigation fluviale, comme on le voit par les données suivantes.

Années.	Marchandises entrées par le fleuve.	Marchandises sorties par le fleuve.	Totaux.
	en milliers de pouds.		
1885	14.566	5.506	20.072
1895	42.010	3.463	45.473
1905	42.726	5.565	48.291

Dans le port de Rostoff il y a 10 agences de Compagnies de navigation à vapeur et les bureaux de 10 maisons d'exportation.

PORT D'EÏSK.

Renseignements géographiques et hydrographiques.

Le port d'Eïsk est situé près de la ville d'Eïsk, sous le 46° 42′ 35″ de latitude N et le 7° 56′ 43″ de longitude E du méridien de Poulkovo (coordonnées du clocher de la cathédrale de la ville d'Eïsk). Ce port se trouve à la partie Sud-Est du littoral du golfe de Taganrog, dans la mer d'Azov, à 36 milles au Sud-Est du port de Marioupol, et sur le rivage Ouest (côté de la mer) de la langue de terre d'Eïsk. Cette langue de terre sépare de la mer le liman d'Eïsk, aux eaux peu profondes, d'une surface de plus de 200 milles carrés et qui est relié avec la mer par un détroit d'une largeur d'environ 4 kilomètres (fig. 1).

La ville d'Eïsk est située à la naissance de la langue de terre, sur un plateau atteignant jusqu'à 23 mètres d'altitude. Plus loin, ce plateau descend par une pente raide vers la langue de terre qui s'étend sur une longueur de 16 kilomètres dans la direction du NE. La surface de cette langue de terre est basse et se trouve à moins de 2 mètres au-dessus du niveau de la mer; lorsqu'il y a de grands vents soufflant de la mer dans sa direction, elle se recouvre parfois d'eau.

Le fond de la mer, du côté Ouest de la langue de terre, à l'endroit où est situé le port, descend en pente douce, et, à une distance de 800 m. du rivage, la profondeur n'atteint que 2,70 m.

Les vents dominants, autant par leur durée que par leur vitesse, sont ceux de l'Est; ceux qui viennent après, pour leur durée sont ceux de l'Ouest. Le niveau de l'eau varie habituellement dans les limites de 1,20 m. Comme niveau moyen on a adopté la moyenne annuelle des niveaux, qui correspond à un niveau de 0,32 m. au-dessus du zéro de la rade de Taganrog.

Les différences de niveau de l'eau dépendent principalement de la direction des vents, poussant les eaux dans le golfe de Taganrog ou les en chassant; sous l'action des premiers l'eau monte parfois jusqu'à 3,50 m. au-dessus du niveau moyen. Quand soufflent les vents opposés, il arrive que l'eau descend jusqu'à 1 m. au-dessous du niveau moyen. Le long de la langue de terre d'Eïsk on observe deux courants dans la mer d'Azov: l'un allant du NE vers le SO et l'autre en sens inverse.

Les alluvions silico-argileuses, apportées en partie par un courant marin du SO, et surtout par la mer, quand soufflent les vents frais et les tempêtes du SO et de l'Ouest, sont assez considérables. Par suite de la

Fig. 1. Plan des environs du port d'Eïsk.

présence de ces alluvions, le chenal du port, dans sa partie la plus voisine de l'entrée, de même qu'une partie des barrages des môles, sont sujets à l'ensablement, et pour maintenir la profondeur nécessaire on est obligé d'avoir recours à des dragages périodiques.

Le port gèle en moyenne pendant 3 mois et demi de l'année.

Historique.

A l'endroit où est actuellement située la ville d'Eïsk se trouvait, dès le XIII-e siècle, une forteresse élevée par les Tatars. Après la réunion de la

contrée du Kouban à la Russie, l'Impératrice Catherine II donna aux anciennes troupes de Cosaques Zaporogues (ou Cosaques de la mer Noire) les terres de la rive droite du Kouban, depuis son embouchure jusqu'à la redoute de Oust-Labinsk. Le fleuve Kouban d'un côté, la mer d'Azov, jusqu'à Eïsk, de l'autre, servirent de frontières à ces terres.

A la fin de l'année 1792 les Cosaques Zaporogues arrivèrent sur la rivière Eï; ils démolirent la vieille forteresse de Eïsk et sur son emplacement fondèrent un bourg. En 1843 un oukase érigea le bourg en port. A dater de ce moment la ville se développa rapidement et devint bientôt le centre commercial d'un rayon important du Caucase septentrional.

Cependant son commerce maritime se trouvait dans des conditions défectueuses. Les navires entraient dans le liman d'Eïsk aux eaux peu profondes pour s'amarrer le long d'un embarcadère en bois construit sur chevalets, partant du rivage de la langue de terre d'Eïsk et s'avançant dans le liman à une distance de 215 mètres jusqu'à la profondeur de $1{,}_{20}$ m. Quand les eaux étaient refoulées vers la mer, les navires ne pouvaient pas s'approcher de l'embarcadère et leur chargement devait s'opérer au moyen d'embarcations. Dans la suite, pour l'exportation du blé, on construisit chaque année un pareil embarcadère, mais du côté de la langue de terre baigné par la mer; on le démontait au commencement de l'hiver à cause de la débâcle et des amoncellements de glaces. En raison du peu de profondeur de l'eau à l'embarcadère, le blé était chargé sur de petites barques, appelées „Doubes", d'où il était ensuite transbordé sur des barges à une distance assez considérable du rivage. Le blé était ainsi transporté sur les barges dans la rade de Taganrog, pour le charger sur les vapeurs.

Ces conditions étaient si défavorables pour le commerce maritime du port d'Eïsk, qu'on entreprit en 1893 des recherches spéciales pour étudier les conditions locales et pour élaborer un projet des ouvrages nécessaires au port.

Le projet d'organisation du port d'Eïsk, établi d'après les résultats de ces recherches, fut mis à exécution en 1903 et 1904, au moyen des revenus du port pour une somme de 320.000 roubles (854.000 francs) et d'un emprunt par obligations de la ville d'Eïsk pour une somme de 900.000 roubles (2.403.000 francs) à amortir par le produit des recettes du port.

Etat actuel du port.

Le port est formé (fig. 2) par deux môles convergents partant du rivage et s'avançant en mer jusqu'à la profondeur naturelle de $2{,}_{70}$ m., et par un bassin rectangulaire creusé dans le rivage, ayant une profondeur de $3{,}_{66}$ m., et dont les grands côtés sont garnis de quais en bois. Ce

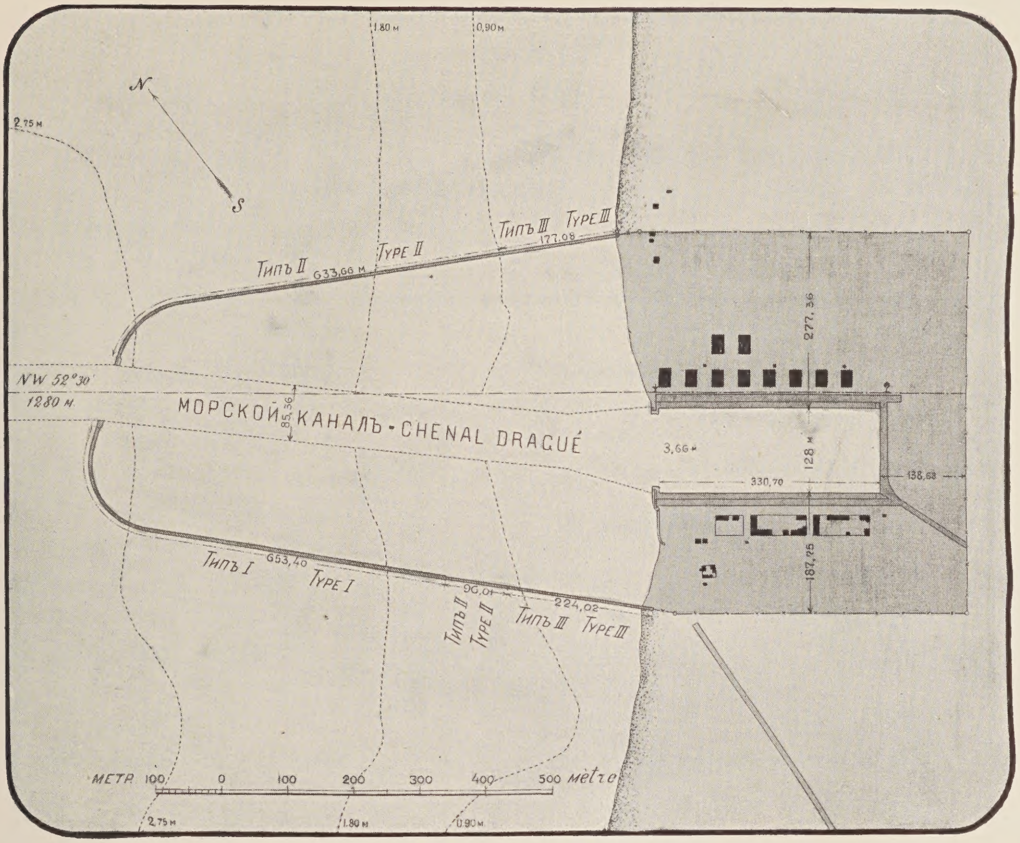


Fig. 2. Plan du port.

bassin est relié à la mer par un chenal de 85,36 m. de largeur et de la profondeur du bassin et creusé entre les 2 môles. Ce chenal est prolongé en mer ouverte, avec une profondeur de 3,96 m., au delà de l'entrée du port et entre les musoirs jusqu'à la profondeur naturelle de 3,96 m. Ce chenal a aussi une largeur de 85,36 m., sa longueur atteint 1.280 m. et il va dans la direction 52° 30' NO. L'accès du port par le chenal est indiqué par des voyants qui s'éclairent de feux rouges pendant la nuit. L'entrée du bassin est indiquée la nuit par des feux placés sur les musoirs des môles. On a projeté d'établir sous peu un phare de 5-me classe dans le port d'Eïsk.

La disposition des ouvrages existant actuellement dans le port d'Eïsk est indiquée sur le plan (fig. 2); les principales données concernant ces constructions sont portées dans le tableau suivant: (V. le tableau de la page 86).

Actuellement les deux môles jouent exclusivement le rôle d'ouvrages de protection, mais quand l'activité du port se développera davantage il y

DÉSIGNATION DES OUVRAGES.	Longueur totale (en mètres).	Longueur de la ligne d'amarrage pour une profondeur de 3,66 m. (selon le niveau moyen en mètres).	Surface de l'eau (en hectares).	Surface du territoire du port élevé de 2,56 m. au-dessus du niveau moyen de l'eau (en hectares).	Profondeur au-dessous du niveau moyen (en mètres).
A. Ouvrages de protection:					
1. Môle Ouest (Zapadny)	973,40	—	—	—	—
2. Môle Est (Vostotchny)	810,74	—	—	—	—
B. Ouvrages du port:					
1. Chenal maritime	1280	—	—	—	3,96
2. Chenal intérieur	843	—	—	—	3,66
3. Avant-port	—	—	38,70	—	0—2,59
4. Bassin	330,70	—	4,23	—	3,66
a) Quai occidental en bois	—	330,70	—	2,66	3,66
b) Partie en saillie du quai de l'Ouest	10,00	—	—	—	3,66
c) Quai de l'Est en bois	—	330,70	—	2,66	3,66
d) Partie en saillie du quai de l'Est	10,00	—	—	—	3,66
e) Ouvrages de soutènement du bord transversal	—	128,00	—	0,25	—

aura possibilité de les utiliser sur une certaine longueur en les élargissant au moyen de constructions en pilotis, comme cela s'est fait dans le port de Marioupol.

En hiver, il arrive que le Môle Ouest a à supporter la pression des énormes amoncellements de glaçons qui s'accumulent pendant les tempêtes du SO.

La disposition du bassin, creusé dans un rivage plat et bas (de + 1,50 à + 1 m.) comme celui de la langue de terre d'Eïsk, a été reconnue extrêmement commode pour le mouillage des navires et pour leur chargement et leur déchargement. Elle est aussi très favorable au futur agrandissement du bassin et des lignes d'amarrage des deux quais.

Actuellement le territoire du port a été surélevé par remblayage jusqu'à hauteur du niveau supérieur des quais (+ $2,_{56}$ m.), avec une largeur de 64 m. le long de deux quais et une largeur de 20 m. le long de l'extrémité du bassin.

Le quai est à la disposition des vapeurs du cabotage local pour leurs services de passagers et de marchandises, excepté les grains, et à celle des navires du petit cabotage.

Le quai Est sert exclusivement à l'exportation des grains. A l'extrémité du bassin on décharge le charbon de terre et le bois de chauffage. Les deux parties des quais en saillie, s'avançant des deux côtés de l'entrée du bassin, sont destinées à protéger les navires amarrés le long des quais contre l'agitation des eaux qui se propage dans le canal et même dans le bassin.

Le port est pavé le long des quais et du rivage consolidé du bassin. Le port est relié à la ville par un chemin pavé. Sur le quai Ouest on a construit des locaux pour les passagers, des magasins et des hangars pour les marchandises de trois compagnies de navigation à vapeur pour le transport des passagers et des marchandises. Le long du quai Est on a construit 10 magasins en bois pour grains, d'une contenance de 1.600 à 2.000 tonnes métriques. Les quais et le chemin conduisant à la ville sont éclairés par des lampes à pétrole à incandescence.

Types des ouvrages du port.

Les types des ouvrages du port sont indiqués sur les fig. 3 à 6.

Les môles sont construits sur deux rangs compacts de pieux dont l'intervalle est rempli par des pierres perdues. Entre ces deux rangs compacts

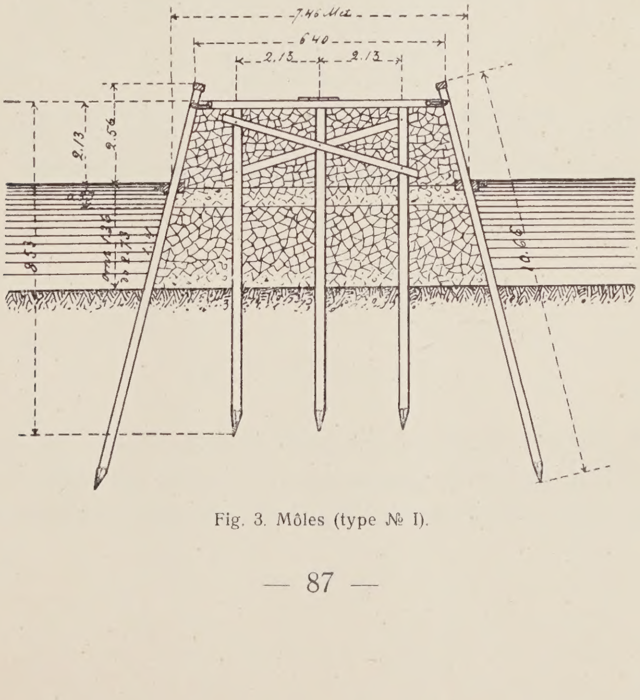


Fig. 3. Môles (type № I).

on a enfoncé des pieux isolés qui ont servi à établir les échafaudages pendant la construction des môles. Les rangs compacts de pieux sont resserrés au moyen de boulons à hauteur du niveau de l'eau.

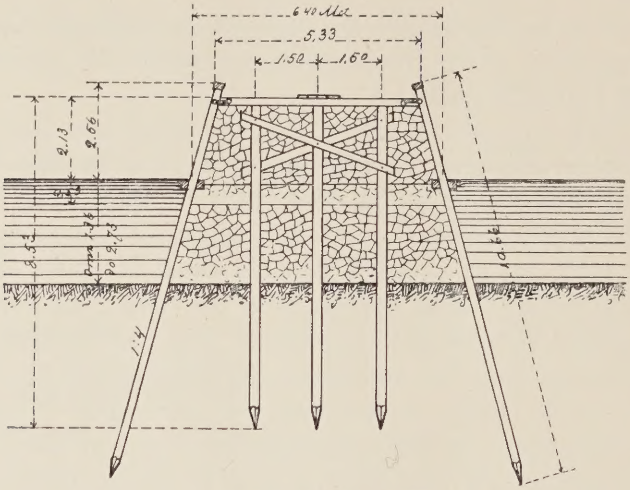


Fig. 4. Môle (type № II).

Les parties des deux môles les plus voisines du rivage (224,02 m. du môle Ouest et 177,08 du Môle Est) sont construites d'après le type le plus léger, le type № III (fig. 5). La partie moyenne du môle Ouest (96,01 m.) et tout le reste du môle Est (633,66 m.) sont construites d'après

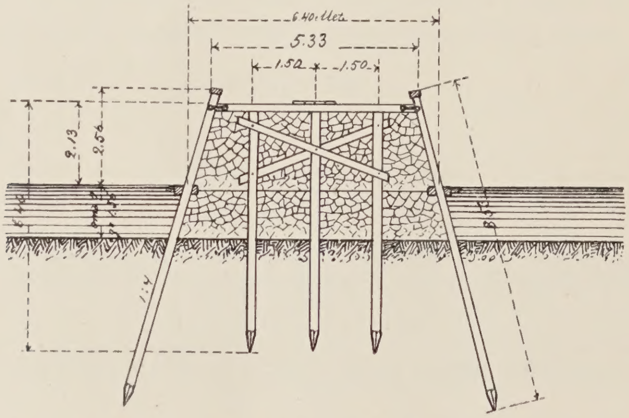


Fig. 5. Môle (type № III).

le type № II (fig. 4). Le reste du môle Ouest (653,40 m.) a été construit d'après le type № I, qui est le plus résistant (fig. 3), car cette partie du môle est la plus exposée à l'action des lames et des amoncellements de glaces.

Amoncellement de glaces au môle Ouest.

La partie inférieure de l'intervalle existant entre les deux rangs compacts de pilotis a été remplie de pierres calcaires, dans le type № III jusqu'au niveau moyen de l'eau, et dans les types № I et II jusqu'à 0,60 m. au-dessous de ce même niveau. La partie supérieure, au-dessus de ces pierres calcaires, a été remplie par des fragments de granit.

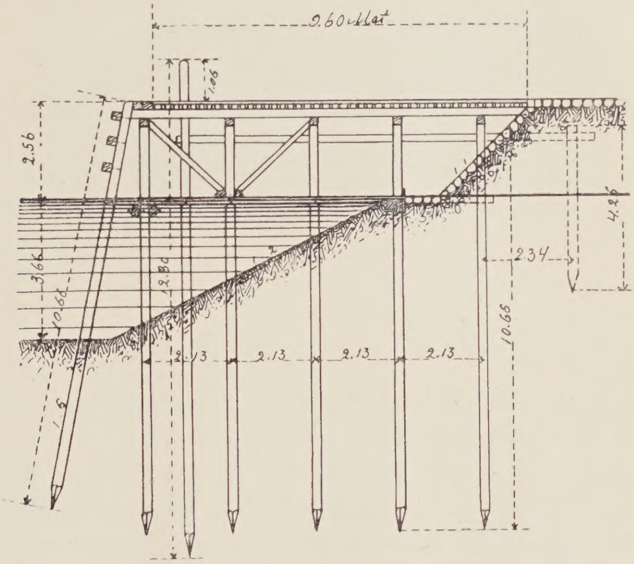


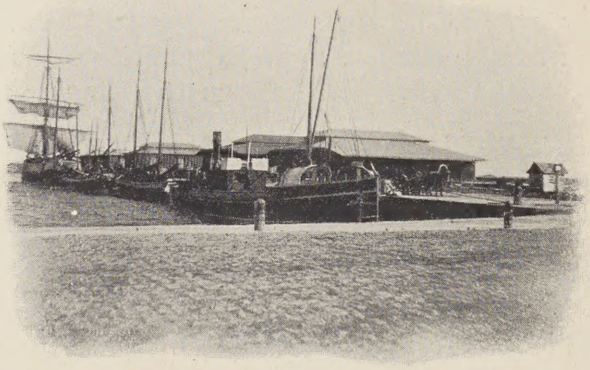
Fig. 6. Quai du bassin du port.

La partie des deux môles au-dessus des eaux pourra être remplacée, plus tard, par des rangées de pierres cimentées, quand la partie supérieure des pilotis sera devenue peu sûre par suite de la pourriture inévitable.

Le coût du môle pour la partie du type № III est de 599 roubles la sagène courante (749 francs le mètre courant); pour la partie du type № II: 769 roubles la sag. cour. (961 francs le m. courant) et pour la partie du type № I: 885 roubles la sagène courante (1.206 francs le mètre courant). Les musoirs des deux môles sont construits en cribs comblés avec des pierres; leur longueur et leur largeur sont de 10 m., leur bases sont assises à $4{,}_{57}$ m. au-dessous du niveau moyen de l'eau dans des excavations creusées par dragage.

Les quais sont construits en bois sous forme d'estacades (fig. 6) avec: un double planchéiage, des poteaux d'amarrage en bois et des pieux de protection enfoncés tous les $6{,}_{40}$ m. contre le quai oriental où s'amarrent les chalands à hélice et tous les $2{,}_{13}$ m. contre le quai de l'Est où s'amarrent les barges à hélices. La hauteur des quais et des môles est de $2{,}_{56}$ m. au-dessus du niveau moyen de l'eau.

Le coût des quais est de 369 roubles la sagène courante (461 francs le mètre courant).



Bassin du port.

Mouvement commercial du port.

La place la plus importante dans le commerce du port d'Eïsk est occupée par l'exportation du blé.

Dans le port il y a des agences des compagnies de navigation à vapeur suivantes: „Compagnie de navigation du Don, de la Mer d'Azov et de la Mer Noire", „Compagnie de navigation du Kouban" et „Compagnie de navigation de la Mer d'Azov", et, de plus, les bureaux de quelques maisons d'exportation.

Le mouvement commercial du port d'Eïsk est caractérisé par les données suivantes concernant la quantité de marchandises entrées dans ce port et la quantité qui en est sortie.

Trafic du port d'Eïsk.

Années.	Commerce extérieur.			Cabotage.			Trafic total.
	Export.	Importat.	Total.	Entrée.	Sortie.	Total.	
	En milliers de pouds.						
1890	9.681	—	9.681	326	1.604	1.930	11.611
1895	9.861	1	9.862	372	2.124	2.496	12.358
1900	6.123	—	6.123	529	1.831	2.360	8.483
1905	8.580	—	8.580	651	2.910	3.561	12.141

Travaux publiés par la Direction des Ports de Commerce et par l'ancienne Commission d'organisation des Ports de Commerce.

A) „Matériaux pour la description des ports de commerce russes et l'histoire de leur construction (1886—1902)“.

I. Canal d'Otchakoff, par D. D. Gnousin, ing-r, 1886.
II. Port de Riga, par A. B. Nagel, ing-r, 1886.
III. Port de Pernoff, par V. P. Nazaroff, ing-r, 1887.
IV. Port de Libau, par V. E. Timonoff, ing-r, 1887.
V. Port de Marioupol, par M. L. Lissovsky, ing-r, 1888.
VI. Bras Kilia du Danube, par M. A. Lichin, ing-r, 1888.
VII. Bouches de la Grande Néva, par N. V. Poehl, ing-r, 1888.
VIII. Canal de Kertch-Iénikalé, par K. P. Elsky, ing-r.
IX. Port de Nicolaeff, par D. D. Gnousin, ing-r, 1889.
X. Port de Vindau, par G. I. Bolé, ing-r, 1889.
XI. Verseurs de charbon du port de Marioupol, par I. I. Voznécensky, ing-r, 1890.
XII. Port de Réval, par V. I. Rummel, ing-r, 1892.
XIII. Port de Poti, par V. V. Sakharoff, ing-r, 1894.
XIV. Bouches du Volga, 1895.
XV. Travaux de creusement de la rade d'Anapa, par V. I. Tcharnomsky, ing-r, 1894.
XVI. Travaux de dragage aux Etats-Unis de l'Amérique du Nord à propos de la question de l'organisation du dragage en Russie, par I. I. Voznécensky, 1894.
XVII. Port d'Odessa, par P. S. Tchékhovitch, ing-r, 1895.
XVIII. Port de Batoum. Conditions de l'exportation des produits du naphte russe par le port de Batoum, mises en parallèle avec les conditions du transport et de l'exportation des produits du naphte aux Etats-Unis de l'Amérique du Nord, par A. V. Florin, ing-r, 1895.
XIX. Port de Marioupol, construction et outillage. Avec un atlas de planches séparé, par M. L. Lissovsky, ing-r, 1896.

XX. Kertch, Guénitchesk, Eïsk, Temruk, Anapa. Avec un atlas de planches séparé, par V. I. Rummel, ing-r, 1896.

XXI. Types les plus nouveaux de jetées en massifs et en enrochements, par I. I. Voznécensky, ing-r, 1896.

XXII. Port de Libau. Description des méthodes et de l'organisation des travaux employées lors de la construction de la jetée Sud et du brise-lames en 1890—1893. Avec atlas de planches séparé, par B. N. Kandiba, ing-r, 1897.

XXIII. Estuaire et liman du Dniestr. Résultats des recherches faites en 1895—96, par V. I. Rummel, ing-r, 1897.

XXIV. Port de Réval. Etat actuel du port et projets de sa reconstruction, par L. I. Yanycheff, ing-r, 1897.

XXV. Bras Kilia du Danube. Résultats des recherches faites de 1894 à 1896. Avec atlas de planches séparé, par V. I. Rummel, ing-r, 1898.

XXVI. Port de Libau. Description du port au point de vue du commerce et de la navigation comparativement aux autres ports russes, par D. D. Gnousin, ing-r, 1898.

XXVII. Baie de Djarylgat, Eupatoria, Sébastopol. Avec atlas de planches séparé, par V. I. Rummel, ing-r.

XXVIII. Port de Vindau, par M. A. Chistovsky, ing-r.

XXIX. Ports de commerce de Norvège, à propos de la construction de ports sur le littoral russe de l'Océan glacial. Vardœ, par V. E. Timonoff, ing-r.

XXX. Kertch—port profond, canal navigable depuis la rivière Kouban jusqu'à Anapa. Soukhoum. Résultats des recherches faites en 1896 et 1897, par V. I. Rummel, ing-r.

XXXI. Travaux de la Commission spéciale, instituée par une décision du Conseil de l'Empire approuvée le 29 mars 1899 par le pouvoir Suprême, dans le but d'examiner les questions relatives à la mise des ports de St-Pétersbourg et de Cronstadt à hauteur des exigences actuelles du commerce d'importation et d'exportation, 1902.

XXXII. De l'utilité de la création de ports de refuge dans la mer Baltique, et des recherches faites dans ce but de 1898 à 1901, par A. V. Silitch, ing-r.

XXXIII. Résultats des recherches faites dans les ports de la mer Baltique: aux bouches de la Narova, aux estuaires des rivières Louga et Rossoni, à Port-Kounda, Talsbourg et Maholm ainsi que le long du littoral entre Oust-Narova et Maholm. Avec atlas de planches, par V. I. Rummel et A. V. Silitch, 1902.

XXXIV. Résultats des recherches faites aux estuaires des fleuves Onéga, Petchora et Mézen.

XXXV. Appareils servant à approfondir les ports.

XXXVI. Court aperçu de l'activité du Ministère des Voies de Communication relativement à la construction des ports.

B) „Travaux de la Direction des ports de Commerce (1903—1908)".

I. Action de l'eau de mer sur les mortiers hydrauliques dans les ouvrages de port, par V. I. Tcharnomsky, ing-r, 1904.

II. Construction du bassin Admiralteïsky dans le port de Réval; résultats des recherches faites à Lox, Harra, Spithamn, Verder, Haynasch, Salismünde, Roen, dans le port de Pavlovsk et à Polangen. Avec atlas de planches, par V. I. Rummel, A. V. Silitch et Klimoff, ing-rs, 1904.

III. Liste des appareils de dragage de ports au 1er janvier 1904.

IV. Bras Kilia du Danube, d'après les recherches de 1902, par P. S. Tchékhovitch, ing-r, 1904.

V. Données sur les travaux de dragage exécutés dans les ports en 1902.

VI. — d-o — en 1903.

VII. Matériaux sur l'île Sakhaline, 1904.

VIII. Résultats des recherches faites en 1901 dans le port de Krasnovodsk, par K. A. Balinsky, ing-r, 1904.

IX. Dock de la force de 400 tonnes. Calcul et description, par A. K. Rojdestvensky, ing-r, 1904.

X. Règles de la retenue des navires dans les ports anglais. Traduction de l'anglais sous la rédaction de R. M. Loviaguine, 1904.

XI. Règles de la société allemande „Seeberufsgenossenschaft" pour déterminer la hauteur hors de l'eau du bord des vapeurs et des voiliers de long cours et de grand cabotage. Traduction de l'allemand sous la rédaction de R. M. Loviaguine, 1904.

XII. La mer d'Azov. Aperçu technico-économique par A. V. Ivanovsky, ing-r, 1904.

XIII. Comptes rendus des missions à l'étranger pour 1904.

XIV. Inspection des bateaux russes et de leurs mécanismes. Règlement sur les inspections avec une annexe de détails techniques, par R. M. Loviaguine et G. I. Molodejnikoff, 1905.

XV. Unités normales de tonnage pour les marchandises venant, par bateaux, de l'Inde et de l'Extrême-Orient (Adapté de l'ouvrage anglais: „Manual of tonnage scales from India and the East", md. 1900).

XVI. Description du port de Taganrog, par V. N. Soboleff, ing-r, 1905.

XVII. Description du port de Berdiansk, par I. M. Ivanoff, 1905.

XVIII. Législation et règlements du port de Hambourg. Traduction de l'allemand, sous la rédaction de R. M. Loviaguine, 1905.

XIX. Réfection des quais du port de Libau, par L. P. Béliavin, ing-r, 1905.

XX. Résultats des recherches faites à Lowjd, Kertel, Tifenhafen, Oriak, Asserin, dans le golfe de Kopor et à Irben, avec un atlas de planches, par V. I. Rummel, Klimoff et M. I. Arronet, ing-rs, 1907.

XXI. Données sur les travaux de dragage exécutés dans les ports en 1904. 1906.

XXII. Liste des appareils de dragage des ports au 1er janvier 1906.

XXIII. De l'action de l'eau de mer sur les ouvrages en mortiers hydrauliques dans les ports de l'Europe occidentale et du sud de la Russie par V. I. Tcharnomsky et A. A. Baïkoff, 1907.

INDEX ALPHABÉTIQUE

des ports et des stations maritimes mentionnés dans cet ouvrage.

NOMS DES LIEUX. / Parties et pages de l'ouvrage.	II Partie. Mer Blanche.	III Partie. Mer Baltique.	IV Partie. Mer Noire.	V Partie. Mer d'Azov.
Adler	—	—	31	—
Akkerman	—	—	16	—
Aloupka	—	—	23	—
Alouchta	—	—	23	—
Anapa	—	—	23	—
Arensbourg	—	18	—	—
Arkhangel (Port d')	17	—	—	—
Azov	—	—	—	13
Baltique (Port)	—	11	—	—
Berdiansk (Port de)	—	—	—	32
Dago (île de)	—	17	—	—
Danube (Bouches du)	—	—	12	—
Djarylgatsky (Golfe de)	—	—	18	—
Dniepr-et-Boug (Liman du)	—	—	48	—
Dniestr (Bouches du)	—	—	14	—
Eïsk (Port d')	—	—	—	—
Eupatoria	—	—	20	—
Gagry	—	—	32	—
Guélendjik (Baie de)	—	—	24	—
Cuénitchesk (Port de)	—	—	—	13
Haynasch	—	7	—	—
Hapsal	—	—	—	—
Ismaïl	—	—	14	—
Kalich	—	17	—	—
Karkinitsky (Golfe de)	—	—	16	—
Kem	14	—	—	—
Kéret	14	—	—	—

NOMS DES LIEUX. / Parties et pages de l'ouvrage.	II Partie. Mer Blanche.	III Partie Mer Baltique.	IV Partie. Mer Noire.	V Partie. Mer d'Azov.
Kertch (Port de)	—	—	—	—
Kertel	—	18	—	—
Kherson (Port de)	—	—	58	—
Khorly	—	—	19	—
Kilia	—	—	14	—
Kovda	—	14	—	—
Kronstadt (Port de)	—	33	—	—
Libau (Port de)	—	78	—	—
Loksa	—	13	—	—
Marioupol (Port de)	—	—	—	40
Mézen	12	—	—	—
Narva (Port de)	—	15	—	—
Nicolaeff (Port de)	—	—	51	—
Noire (Mer)	—	—	3	—
Odessa (Port d')	—	—	33	—
Oesel (île d')	—	18	—	—
Oumba	14	—	—	—
Onéga	12	—	—	—
Pavlosk (Port de)	—	7	—	—
Pernoff (Port de)	—	9	—	—
Polangen	—	20	—	—
Port-Kounda	14	—	14	—
Réni	—	—	—	—
Réval (Port de)	—	35	—	—
Riga (Port de)	—	49	—	—
Rostoff-sur-Don (Port de)	—	—	—	76
Sébastopol (Port de)	—	—	21	—
Skadovsk	—	—	18	—
Solovietsky (Monastère)	15	—	—	—
Soroki	13	—	—	—
Sotchi	—	—	23	—
Soukhoum	—	—	30	—
St. Pétersbourg (Port de)	—	6	—	—
Taganrog (Port de)	—	—	—	65
Temruk (Port de)	—	—	—	16
Tifenhafen	—	18	—	—
Touapsé (Port de)	—	—	25	—
Vindau (Port de)	—	64	—	—

Publié par la Direction de la Statistique et de la Cartographie.

UNIVERSITY OF N.C. AT CHAPEL HILL
00023570725